

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-299334

(43)Date of publication of application : 24.10.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/56
B29C 43/18
B29C 43/32
B29C 43/58
// B29K105:06
B29L 31:34

(21)Application number : 11-106839

(71)Applicant : APIC YAMADA CORP
SHINKO ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.04.1999

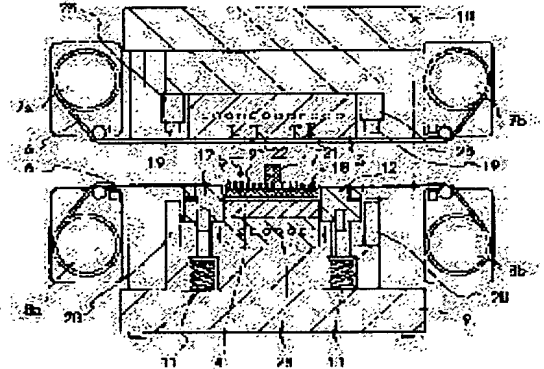
(72)Inventor : MIYAJIMA FUMIO
AOKI KUNIHIRO
ARAI SUNAO

(54) RESIN-SEALING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently expose a semiconductor wafer, and additionally, its terminal forming surface reliably by using a compression molding method, wherein a molded product which has metallic pillars erected on the side of an electrode terminal forming surface of a semiconductor wafer and electrically connected to an electrode terminal, is resin-sealed by applying a resin pressure to a sealing resin and then cured by heating.

SOLUTION: Operation, by which a lower mold 4 raises a semiconductor wafer 18, stops upon abutting against stoppers 19 and 20 of an upper mold 3 and the lower mold 4. At this stopping position, a sealing resin 17 is melted and filled between metallic pillars 2. It is at this position that the thickness of a product is regulated. While the mold 4 is raised, the resin 17 is melted gradually. The resin 17 is immersed from a central part toward the periphery, so that its immersed radius increases gradually to be finally filled between the erected pillars 2. When the resin 17 has been filled between the erected pillars 2 of the wafer 18, molding is effected with the end face of each pillar 2 entering into a release film 6, so that the resin 17 does not adhere to the end face of the pillar 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The mold metal mold which holds the mold goods—ed with which the metal pillar electrically connected with this electrode terminal at the electrode terminal forming face side of a semi-conductor wafer was set up in a cavity crevice, and clamps them, A film covering means to have a wrap release film for the parting surface where the inside and said mold goods—ed of a cavity crevice of said mold metal mold contact respectively, The resin seal means which fills up with and carries out the resin seal of the closure resin between the metal pillars of said mold goods—ed clamped through said release film by said mold metal mold, A resin pressure measurement means to measure the resin pressure of the closure resin with which the part which counters the resin seal section between said metal pillars of said mold metal mold is equipped with, and it fills up between said metal pillars, The resin sealing arrangement characterized by providing the clamp coordinate control means which controls the clamp coordinate of said mold metal mold so that the resin pressure measured by said resin pressure measurement means turns into predetermined resin pressure.

[Claim 2] Said clamp coordinate control means is a resin sealing arrangement according to claim 1 characterized by having specified the exposure range of the point which contains the end face of said metal pillar so that the amount of penetration to the release film of thickness t of the point containing the end face of said metal pillar may become below $t (1/4)$ by setting up the clamp coordinate of said mold metal mold based on the sampling data which measured clamp ** and resin pressure beforehand, and were obtained.

[Claim 3] Said clamp coordinate control means is a resin sealing arrangement according to claim 1 or 2 characterized by for the clamp coordinate location of said mold metal mold adjusting the flow of the closure resin which flows into the gate for overflow, and a runner, and controlling the thickness of the closure resin with which it fills up between said metal pillars.

[Claim 4] Said mold metal mold is claims 1 and 2 characterized by having energized to the sense to which a clamp side projects rather than the parting surface of said female mold towards a punch in a female mold side at the time of a mold aperture, and having the clasper which clamps said release film of the periphery section of said mold goods—ed between said punches, or a resin sealing arrangement according to claim 3.

[Claim 5] Said clasper is a resin sealing arrangement according to claim 4 characterized by having the spacer which sets up the resin pressure at the time of said closure resin overflowing removable.

[Claim 6] The cavity crevice which consists of said claspers and said female mold is a resin sealing arrangement according to claim 4 or 5 characterized by being formed so that it may become deeper than the resin thickness after shaping of closure resin.

[Claim 7] Claims 1, 2, 3, 4, and 5 characterized by forming the concave surface section in the side to which closure resin touches the parting surface of said mold metal mold, and forming the convex section in the side which a semi-conductor wafer touches, or a resin sealing arrangement according to claim 6.

[Claim 8] Spacing of the concave surface section of the parting surface of said mold metal mold and the convex section is a resin sealing arrangement according to claim 7 characterized by being formed so that the periphery section may become large a little rather than a center section.

[Claim 9] The curvature of the concave surface section of said mold metal mold is a resin sealing arrangement according to claim 7 or 8 characterized by being formed so that it may become smaller than the curvature of the convex section.

[Claim 10] The part which counters the resin seal section between said metal pillars of said mold metal mold is claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8 characterized by being heated through the low-feeve conductor with which hardening of closure resin advances towards the periphery section from the center section of the resin seal section, or a resin sealing arrangement according to claim 9.

[Claim 11] Claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, and 9 characterized by forming in a split face the parting surface which contacts said release film of said mold metal mold by pressing, or a resin sealing arrangement according to claim 10.

[Claim 12] Claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, and 10 characterized by preparing the cavity for overflow in the parting surface of said mold metal mold, or a resin sealing arrangement according to claim 11.

[Claim 13] The resin sealing arrangement according to claim 12 characterized by preparing the air hole connected to an air pressure control means in the base of said cavity.

[Claim 14] Claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, and 12 characterized by having established the air vent slot in the parting surface of said mold metal mold, and preparing the air vent hole connected to an air suction means in the base of this air vent slot, or a resin sealing arrangement according to claim 13.

[Claim 15] Claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, and 13 characterized by providing a clamp pressure adjustment means to adjust clamp ** which acts on said metal pillar when the part which counters the end face of said metal pillar of said mold metal mold is equipped and said mold goods-ed are clamped, or a resin sealing arrangement according to claim 14.

[Claim 16] Claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, and 14 characterized by providing a release film supply means to supply said long picture-like release film to mold metal mold continuously, or a resin sealing arrangement according to claim 15.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the resin sealing arrangement which holds the mold goods—ed with which the metal pillar electrically connected with this electrode terminal at the electrode terminal forming face side of a semi-conductor wafer at a detail was set up in the cavity crevice of mold metal mold, clamps them, and performs a resin seal more about the resin sealing arrangement for semiconductor device manufacture.

[0002]

[Description of the Prior Art] The resin seal of the mold goods—ed with which the wiring layer was formed on the semi-conductor wafer, and the metal pillar was set up by this a part of wiring layer is carried out, and the method of a dicing saw or laser cutting this wafer to the piece of an individual, and manufacturing a semiconductor device is proposed. Since it unifies a wafer process and a package process and it not only can simplify a production process, but it can manufacture final product size as the almost same size as a chip size, this semiconductor device can miniaturize a semiconductor device remarkably, and its productivity improves by leaps and bounds, and it attracts attention in respect of the ability to reduce a manufacturing cost.

[0003] In order to reinforce the metal pillar set up on the above-mentioned semi-conductor wafer or to ease the stress based on the coefficient-of-thermal-expansion difference at the time of mounting in a printed circuit board, it is necessary to carry out the resin seal of between metal pillars. As an approach of carrying out the resin seal of the semiconductor device of this wafer level, liquid resin is slushed between metal pillars by the potting method, and there is a compression mold method which carries the approach and semi-conductor wafer which carry out heat hardening on mold metal mold, and carries and compresses closure resin on this semi-conductor wafer, or the transfermold method which clamps a semi-conductor wafer to mold metal mold, and ***** and carries out the resin seal of the closure resin.

[0004] Since a resin layer can be formed comparatively easily on a semi-conductor wafer among these, the compression mold method is used. He makes a comparatively hard, a little larger temporary film than the diameter of a wafer intervene between closure resin and metal mold, and is trying for closure resin not to adhere to the end face of a metal pillar by this approach. And since the closure resin on a metal pillar adheres to this temporary film and exfoliates by removing a temporary film after closure resin carries out heat hardening, exposure formation of the metal pillar end face which joins solder Bengbu is carried out. The approach of carrying out a resin seal shown in JP,10-79362,A by joint application with FUJITSU, LTD. and FUJITSU automation incorporated company as an example is proposed. After solder Bengbu is joined to the metal pillar end face by which exposure formation was carried out by this semi-conductor wafer by which the resin seal was carried out, with a dicing saw or laser, it is cut by the piece of an individual and a semiconductor device is manufactured by it.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since it is filled up with closure resin between the metal pillars which stand close together when being based on the potting method, in case the resin seal of the semiconductor chip is carried out, before this closure resin spreads a semi-conductor wafer top without dark circles, time amount will be taken upwards, before closure resin hardens, time amount will be taken, and it is not efficient. Moreover, although exposure formation of the metal pillar end face is carried out with a temporary film when filling up between the metal pillars which bristle with this closure resin too since closure resin is carried and compressed on a semi-conductor wafer when based on the compression mold method Since closure resin enters and a resin seal is carried out between temporary films, the closure resin which adheres to a temporary film and exfoliates becomes an ununiformity, and dispersion tends to produce a metal pillar end face in whenever [exposure / of a metal pillar end face]. Moreover, when the resin remainder is in a metal pillar end face, there is a possibility that a solder bump's junction nature may fall.

[0006] since the metal pillar is set up on the semi-conductor wafer, in case mold goods—ed clamp with mold metal mold, when it comes out in the whole parting surface and dispersion arises in the clamp force, closure resin

enters into the end face of a metal pillar, and it becomes impossible however, for the plane of composition of solder Bengbu to carry out exposure formation certainly Since an injection time started from usual when filling up closure resin with predetermined resin pressure between the metal pillars which stand close together especially, in resin having carried out heat hardening at an early stage, by the time this closure resin spread all over the semi-conductor wafer, hardening advanced, and there was a possibility that a resin seal side might become an ununiformity or a void might arise. Moreover, when the clamp force of mold metal mold was too strong, the metal pillar was damaged and there was also a possibility that the semi-conductor wafer with which the wiring layer was formed might be destroyed. Moreover, since many semiconductor devices carry out the resin seal of this whole semi-conductor wafer surface formed on the same semi-conductor wafer side, the closure resin after shaping carries out shrink, and it is easy to produce curvature in mold goods. When curvature arose in mold goods, a possibility that the quality of a semiconductor device may deteriorate is upwards, and there was also a trouble of being hard coming to carry out cutting.

[0007] The place which this invention is made that these troubles should be canceled and is made into the purpose exposes [whether it is also an effectiveness good comb or] a terminal forming face for the semiconductor device of semi-conductor wafer level certainly, and is to offer the resin sealing arrangement which can moreover manufacture a semiconductor device with high safety, dependability, and quality of mold goods.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention is equipped with the next configuration in order to attain the above-mentioned purpose. Namely, the mold metal mold which holds the mold goods-ed with which the metal pillar electrically connected with this electrode terminal at the electrode terminal forming face side of a semi-conductor wafer was set up in a cavity crevice, and clamps them, A film covering means to have a wrap release film for the parting surface where the inside and the mold goods-ed of a cavity crevice of mold metal mold contact respectively, The resin seal means which fills up with and carries out the resin seal of the closure resin between the metal pillars of the mold goods-ed clamped through the release film by mold metal mold, A resin pressure measurement means to measure the resin pressure of the closure resin with which the part which counters the resin seal section between the metal pillars of mold metal mold is equipped with, and it fills up between metal pillars, It is characterized by providing the clamp coordinate control means which controls the clamp coordinate of mold metal mold so that the resin pressure measured by this resin pressure measurement means turns into predetermined resin pressure.

[0009] A clamp coordinate control means moreover, by setting up the clamp coordinate of mold metal mold based on the sampling data which measured clamp ** and resin pressure beforehand, and were obtained It is desirable to have specified the exposure range of the point which contains the end face of a metal pillar so that the amount of penetration to the release film of thickness t of the point containing the end face of a metal pillar may become below t ($1/4$). Moreover, the flow of the closure resin which flows into the gate for overflow and a runner with the clamp coordinate location of mold metal mold may be adjusted, and you may be controllable about the thickness of the closure resin with which it fills up between metal pillars.

[0010] Moreover, mold metal mold is energized to the sense to which a clamp side projects rather than the parting surface of female mold towards a punch in a female mold side at the time of a mold aperture. You may have the clasper which clamps the release film of the periphery section of mold goods-ed between punches. This clasper You may have the spacer which sets up the resin pressure at the time of closure resin overflowing removable, and the cavity crevice which consists of a clasper and female mold may be formed so that it may become deeper than the resin thickness after shaping of closure resin. Moreover, the concave surface section is formed in the side to which closure resin touches the parting surface of mold metal mold. It is desirable that the convex section is formed in the side which a semi-conductor wafer touches. Spacing of the concave surface section of the parting surface of this mold metal mold, and the convex section You may be formed so that the periphery section may become large a little rather than a center section, and the curvature of the concave surface section of mold metal mold may be formed so that it may become smaller than the curvature of the convex section.

[0011] Moreover, as for the part which counters the resin seal section between the metal pillars of mold metal mold, it is desirable to be heated through the low-fever conductor with which hardening of closure resin advances towards the periphery section from the center section of the resin seal section, and the parting surface which contacts the release film of mold metal mold by pressing may be formed in the split face. Moreover, the cavity for overflow may be prepared in the parting surface of mold metal mold, the air hole connected to an air pressure control means may be prepared in the base of this cavity, an air vent slot may be prepared and the air vent hole connected to an air suction means may be prepared in the base of this air vent slot. Moreover, the part which counters the end face of the metal pillar of mold metal mold is equipped, and when mold goods-ed are clamped, a clamp pressure adjustment means to adjust clamp ** which acts on a metal pillar may be provided. Moreover, a release film supply means to supply a long picture-like release film to mold metal mold continuously may be provided.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the suitable operation gestalt of this invention is explained to a detail. This example explains the resin sealing arrangement for clamping and carrying out the resin seal of the mold goods-ed with which the wiring layer was formed on the semi-conductor wafer, and the metal pillar was set up by this a part of wiring layer to mold metal mold, and manufacturing the semiconductor device of semi-conductor wafer level. The explanatory view showing the condition that drawing 1 clamped formed elegance to mold metal mold, the explanatory view of the mold metal mold with which drawing 2 was equipped with the clamber, The expansion explanatory view of the mold metal mold with which drawing 3 was equipped with the spacer for clamber thickness adjustment, The explanatory view of the mold metal mold with which, as for drawing 4, the concave surface section and the convex section were respectively formed in the parting surface, The explanatory view showing the configuration of the mold metal mold with which drawing 5 used the low-fever conductor, the top view in which drawing 6 shows the configuration of a punch, The transpicuous figure in which drawing 7 shows the configuration of female mold, the explanatory view in which drawing 8 shows the amount of penetration to the release film of a metal pillar, The explanatory view in which drawing 9 shows a difference of the amount of penetration to the release film of the metal pillar at the time of a clamp, The explanatory view in which drawing 10 shows the configuration of a resin sealing arrangement, the expanded sectional view showing the condition that drawing 11 carried out the resin seal of the semi-conductor wafer, The block diagram in which drawing 12 shows the configuration of the control system of a resin sealing arrangement, the explanatory view of the resin sealing arrangement which drawing 13 requires for other examples, and drawing 14 are the sectional views and top views showing the configuration of the clamber with which the resin sealing arrangement concerning other examples was equipped.

[0013] First, the outline configuration of the resin sealing arrangement which carries out the resin seal of the mold goods-ed with which the metal pillar was set up on the semi-conductor wafer with reference to drawing 1 and drawing 8 - drawing 12 is explained. In drawing 1010, 1 is mold goods-ed, a wiring layer is formed on a semi-conductor wafer, and the metal pillar 2 is set up by this a part of wiring layer. These mold goods 1-ed are held in the cavity crevice 5 formed in female mold 4 among the mold metal mold which consists of a punch 3 and female mold 4, and are clamped. In addition, the metal pillar may be set up so that mold goods-ed may be connected to the electrode terminal of a semi-conductor wafer directly electrically.

[0014] 6 is a release film, and it has covered the parting surface where the inside and the mold goods 1-ed of the cavity crevice 5 contact so that the parting surface of a punch 3 and female mold 4 may not contact closure resin direct. The release film 6 has the thermal resistance which can be equal to whenever [stoving temperature / of mold metal mold], exfoliates easily from a metal mold side, and what has the flexibility which learns and deforms into the inside of the cavity crevice 5, and an extensibility, for example, PTFE, ETFE, PET, an FEP film, fluorine sinking-in glass fabrics, a polypropylene film, Pori chlorination BINIRIJIN, etc. are used suitably. In this example, the release film feeder style which supplies the long picture-like release film 6 to mold metal mold continuously is equipped. That is, a punch 3 and female mold 4 are respectively equipped with the supply rolls 7a and 8a and the winding rolls 7b and 8b of the release film 6. Only a used part is rolled round by the winding rolls 7b and 8b while the release film 6 lets out only an initial complement from supply rolls 7a and 8a for every resin seal actuation. The film covering means is constituted by the above-mentioned release film 6 and the release film feeder style. In addition, the release film 6 may use what was beforehand cut in the shape of a strip of paper.

[0015] Moreover, female mold 4 is supported by the movable platen 9 movable, it is fixed to the fixed platen 10 and the punch 3 is supported. Moreover, the clamber 12 is supported by the movable platen 9 movable with female mold 4 with the spring 11 from a cartridge, and it clamps between punches 3 to it in support of the release film 6 of the periphery section of the mold goods 1-ed.

[0016] Moreover, in drawing 11, in case mold metal mold is covered with the release film 6, air suction is carried out from the suction hole 13 which is open for free passage to the inner base side of the cavity crevice 5, and adsorption maintenance of the release film 6 is carried out in the inside and parting surface of the cavity crevice 5. Moreover, the suction hole 15 connected to the air suction device which is not illustrated on the base of the cavity 14 for overflow and the cavity 14 for this overflow is respectively formed in the parting surface of a punch 3 and a clamber 12. Moreover, the film adsorption hole 16 in which adsorption maintenance is possible is respectively formed in the parting surface of a punch 3 and a clamber 12 over the neighborhood in the release film 6.

[0017] Moreover, in drawing 10, where adsorption maintenance of the release film 6 is carried out in the parting surface of mold metal mold, the formed elegance 1 is held in the cavity crevice 5, and closure resin 17 is laid on the metal pillar 2 of the mold goods 1-ed. And in case the vertical-movement device which drive transfer is carried out with the electric motor which is not illustrated, and moves up and down is made to upper-** the movable platen 9 and the mold goods 1-ed are clamped through the release film 6 by female mold 4 and the punch 3, the resin seal of the closure resin 17 is filled up with and carried out between the metal pillars 2. The resin seal means is constituted by the female mold 4 and the punch 3 which were supported by the feeder style,

the movable platen 9, and the fixed platen 10 of the elegance 1 formed [these] or closure resin 14.

[0018] In the resin sealing arrangement of this operation gestalt, first, while supplying and setting the release film 6 to the clamp side of a punch 3 in the state of a mold aperture, the release film 6 is supplied to female mold 4, and adsorption support of the release film 6 is carried out at a clasper 12. next, the suction hole 13 which is open for free passage on the inner base of female mold 4 -- air suction of the release film 6 is carried out clitteringly, the release film 6 is adsorbed at cavity crevice 5 inside surrounded by the clasper 12 and female mold 4, and the semi-conductor wafer 18 is set in this cavity crevice 5. Subsequently, closure resin 17 is set to the abbreviation center section of the semi-conductor wafer 18 (refer to drawing 10).

[0019] Subsequently, the movable platen 9 is upper-**(ed) and a clamp is started. First, closure resin 17 is clamped, and next, a clasper 12 contacts by pressing through the release film 6 in a punch 3, and clamps this release film 6. When the movable platen 9 furthermore upper-**, female mold 4 comes to push up the semi-conductor wafer 18. The actuation whose female mold 4 pushes up the semi-conductor wafer 18 stops in the place where the stoppers 19 and 20 of a punch 3 and female mold 4 ran. This halt location is in the condition of melting of the closure resin 17 having been carried out, and having filled up with closure resin 17 between each metal pillar 2, and the thickness of a product is prescribed by this location. In case female mold 4 is pushed up, closure resin 17 is fused gradually, and it immerses and goes to a perimeter from a central part so that an immersion radius may become large gradually, and it fills up with it between the metal pillars 2 which finally stand close together. Female mold 4 upper-** drawing 11 , and it shows the condition that stoppers 19 and 20 poked mutually and hit. It fills up with closure resin 17 between the metal pillars 2 set up by the semi-conductor wafer 18, and resin shaping is carried out so that the end face of the metal pillar 2 may enter a little in the release film 6 and closure resin 17 may not adhere to the end face of the metal pillar 2.

[0020] Moreover, in drawing 1 and drawing 10 , the punch 3 is equipped with the pressure sensor 21 as a clamp pressure measuring means among mold metal mold. The part which counters the end face of the metal pillar 2 by the side of a punch 3 is equipped with this pressure sensor 21, and when it clamps the mold goods 1-ed, it measures clamp ** which acts on the metal pillar 2. Since this pressure sensor 21 has dispersion in some also in the height dimension of the metal pillar 2, it is desirable that two or more places are equipped in the location which counters the end face of this metal pillar 2. Moreover, the punch 3 is equipped with the resin pressure sensor 22 as a resin pressure measurement means. The part which counters the resin seal section between the metal pillars 2 by the side of a punch 3 is equipped with this resin pressure sensor 22, and it measures the resin pressure with which it fills up between these metal pillars 2. It is desirable that two or more equipment also of this resin pressure sensor 22 is carried out at the core of this resin seal section and the periphery section in consideration of dispersion in the resin pressure of the core of the resin seal section and the periphery section.

[0021] Moreover, in drawing 10 , 23 is a motor for clamp pressure adjustments as a clamp pressure adjustment means, and if the resin pressure which acts as a monitor by the resin pressure sensor 22 serves as an excessive pressure, it is prepared so that resin seal actuation may be stopped and clamp ** may be adjusted. This motor 23 for clamp pressure adjustments adjusts and supports the wire extension of the stopper 19 by the side of this punch 3. For example, a stopper 19 and the ellipse cam which fits in are specifically attached in the output shaft of the motor 23 for clamp pressure adjustments, and the amount of protrusions of a stopper 19 is adjusted with the rotation location of an ellipse cam. As for the mold goods 1-ed, thickness is changed a little with a form or a lot. For example, in the case of the semi-conductor wafer 18, there is dispersion in the thickness of a wafer, the thickness of the film for protection, the height dimension of the metal pillar 2, etc. Therefore, it is good to enable it to adjust the height of a stopper so that it can clamp appropriately corresponding to such dispersion. As accommodation height of a stopper 19, there should just actually be about **0.1mm. In addition, the motor 23 for clamp pressure adjustments may be equipped and made the stopper 20 by the side of female mold 4.

[0022] Moreover, in drawing 12 , 24 is a control section as a clamp coordinate control means, and it controls the clamp coordinate of mold metal mold so that the resin pressure measured by the resin pressure sensor 22 turns into predetermined resin pressure. This control section 24 memorizes the suitable clamp coordinate (namely, mold clamp location) of the mold metal mold set up by sampling clamp ** and resin pressure which are beforehand detected by the pressure sensor 21 and the resin pressure sensor 22 under certain conditions, or when excessive resin pressure arises, it controls it to suspend resin seal actuation. The detecting signal detected by the pressure sensor 21 and the resin pressure sensor 22 is inputted into a control section 24 through an input/output interface 25, and a control signal is outputted from a control section 24, and actuation of the electric motor 27 which goes up and down the motor 23 for clamp pressure adjustments which makes the amount of protrusions of a stopper 19 adjustable through Motor Driver 26, and the movable platen 9 is controlled.

[0023] The control section 24 adjusted the amount of protrusions of a stopper 19 beforehand, set up the clamp coordinate, and has memorized the resin pressure data detected by the clamp ** data and the resin pressure sensor 22 which were detected by the pressure sensor 21 as sample data. And the stress which acts on per [of the metal pillar 2] one is computed, and the tolerance of a clamp coordinate is set up in consideration of dispersion in resin pressure. In addition, this set point has the effective height of the release film 6, closure resin

17, and the metal pillar 2 on the same conditions, and when the class of the mold goods 1-ed or release film 6 changes, it is necessary to reset it up anew. Moreover, in resin seal actuation, when monitoring of the resin pressure at the time of mold metal mold clamping the mold goods 1-ed is always carried out by the resin pressure sensor 22 and a pressure value exceeds tolerance, after resin seal actuation termination of the mold goods concerned, a control section 24 once suspends the resin seal actuation by the electric motor 27 or heater 28 grade, makes a lamp 29 turn on, and reports abnormalities.

[0024] The configuration of the mold metal mold used for a resin sealing arrangement here is explained with reference to drawing 2 and drawing 3. In drawing 2 (a), mold metal mold was energized to the sense to which a clamp side projects rather than the parting surface of female mold 4 towards a punch 3 in a female mold 4 side at the time of a mold aperture, and is equipped with the clamber 12 which clamps the release film 6 of the periphery section of the mold goods 1-ed between punches 3. This clamber 12 makes the closure resin with which it fills up between the metal pillars 2 of mold metal mold overflow, and maintains the resin pressure in the cavity crevice 5 at place constant pressure. The cavity crevice 5 which consists of a clamber 12 and female mold 4 is formed so that it may become deeper than the resin thickness after shaping of closure resin 17. It carries out air suction and makes the inside of the cavity crevice 5 carry out adsorption maintenance of the release film 6 from the suction hole 13 formed between a clamber 12 and female mold 4, in case this clamber 12 clamps the mold goods 1-ed while it clamps the release film 6 first. Drawing 2 (b) is the explanatory view showing the condition of having changed the clamp coordinate of mold metal mold with drawing 2 (a). namely, -- drawing 2 (a) -- the path clearance of the mold clamp location of a punch 3 and female mold 4 -- t_1 it is -- drawing 2 (b) shows the condition that coordinate control is carried out so that path clearance may be set to t_2 ($t_2 > t_1$), to a thing. In addition, when adjusting the resin pressure of the closure resin overflowed by the clamber 12, you may have the spacer 30 which adjusts the resin pressure of the closure resin which adjusts and overflows the height location of a clamber 12 as it is shown in drawing 3 whether the spring 11 from a cartridge is exchanged removable.

[0025] Moreover, in drawing 8, the exposure range of the point containing end-face 2a of the metal pillar 2 which presses the release film 6 is specified so that the amount of penetration to the release film of thickness t of the point containing end-face 2a of the metal pillar 2 may become below $t(1/4)$ preferably with the clamp coordinate location of the mold metal mold memorized by the control section 24.

[0026] Whenever a lot generally replaces the criterion of the clamp coordinate at the time of resin shaping, it measures the reference value of a clamp coordinate based on the amount of protrusions of the stopper 19 adjusted by the motor 23 for clamp pressure adjustments every, and loads it to a control section 24.

** Measure press ** P1 at the time of clamping female mold 4 to an assignment coordinate location, with closure resin 17 or the semi-conductor wafer 18 not set with a pressure sensor 21.

** Measure press ** P2 at the time of making female mold 4 upper-** to an assignment coordinate location without being filled up with closure resin 17, and clamping the semi-conductor wafer 18 with a pressure sensor 21.

** Measure press ** P3 at the time of being filled up with closure resin 17 on the semi-conductor wafer 18, making female mold 4 upper-** to an assignment coordinate location, and clamping the semi-conductor wafer 18 with a pressure sensor 21.

** the number / post**** of stress $P_5 = P_4 / \text{post}$ which joined per [of the press ** $P_4 = P_2 - P_1$ metal pillar 2 which joined the metal pillar 2] one -- if a predetermined value exceeds, the stress P_5 which joined per [of this metal pillar 2] one Suspend clamp actuation, a lamp 29 is made to turn on as what produces circuit destruction (destruction of an electrode terminal, a wiring layer, etc.) of the semi-conductor wafer 18, and abnormalities are reported. The setting approach of the tolerance of the value of this stress P_5 is explained.

** Compute shaping resin pressure $P_6 = P_3 - P_2 - P_1$. Since it varies for every resin shaping actuation, press ** P3 is calculated noting that the increment joins the metal pillar 2, when there is an increment in press ** P3. Therefore, the tolerance where the value of stress P_5 does not result in circuit destruction of the semi-conductor wafer 18 in consideration of a changed part of the shaping resin pressure P_6 is set up.

[0027] Next, the exposure configuration of the point which contains the end face of the metal pillar 2 by control of a clamp coordinate is explained with reference to drawing 9. Drawing 9 shows the resin seal condition at the time of changing the penetration depth to the release film 6 of the metal pillar 2. In drawing 9 R> 9, the resin seal condition at the time of changing the amount of penetration to the release film 6 of thickness t of the metal pillar 2 from left-hand side with $t(1/4)$, $t(1/2)$, and $t(3/4)$ is shown. When the amount of penetration of the metal pillar 2 was below $t(1/4)$, the exposure of the point containing end-face 2a of this metal pillar 2 was moderate, and since the clamp coordinate was also controlled proper, without destroying the electrode terminal and wiring layer which were moreover formed in the semi-conductor wafer 18, a solder bump's sufficient plane of composition was able to be secured between end-face 2a of the metal pillar 2, and the circuit pattern of a mounting substrate. moreover, when the amount of penetration of the metal pillar 2 is larger than $t(1/4)$ (i.e., when changing the amount of penetration with $t(1/2)$ and $t(3/4)$) The point containing end-face 2a of this metal pillar 2 is exposed too much, the amount of bending and wrinkle of a film 6 become large, the deformation of

closure resin 17 becomes large, and a possibility of destroying the electrode terminal and wiring layer which were moreover formed in the semi-conductor wafer 18 arises.

[0028] Moreover, since many semiconductor devices carry out the resin seal of this semi-conductor wafer 18 whole surface formed on the same semi-conductor wafer 18, it is easy to produce curvature so that the closure resin 17 after shaping may carry out shrink and a resin seal side side may serve as [mold goods] a concave surface. For this reason, as shown in drawing 4, the parting surface by the side of closure resin 17 touching [3] beforehand, i.e., a punch, may be formed in concave surface section 3a, and, as for mold metal mold, the side which the semi-conductor wafer 18 touches, i.e., the parting surface of female mold 4, may be formed in convex section 4a. in this case, spacing of concave surface 3a and convex 4a is formed so that the periphery section E may become large a little from a center section C ($C < E$), and the curvature R of concave surface section 3a becomes larger than the curvature r of the convex section ($R > r$) -- it is formed like. Even if closure resin 17 carries out shrink after a resin seal and semi-conductor wafer 18 curvature arises by this, the display flatness of the semi-conductor wafer 18 is maintainable. Therefore, the quality of mold goods of a semiconductor device can be maintained, and it becomes easy to carry out cutting done the piece of an individual at a back process.

[0029] Moreover, since an injection time starts from usual when filling up closure resin 17 with predetermined resin pressure between the metal pillars 2 which stand close together, in closure resin 17 having carried out heat hardening at an early stage, by the time this closure resin 17 spreads all over the semi-conductor wafer 18, hardening will advance, and there is a possibility that a resin seal side may become an ununiformity or a void may arise. On the other hand, as shown in drawing 5, it is desirable that some of punches 3 which constitute mold metal mold, and female mold 4 are equipped with the low-feeve conductor 31 with which hardening of closure resin 17 advances gradually towards a perimeter from the center section of the resin seal section. As this low-feeve conductor 31, what combined two or more heat insulating materials (for example, forsterite, a zirconia, a steatite, a mullite, zircon, a titania, etc.) is used suitably. By this, since some mold metal mold is equipped with the low-feeve conductor 31 and hardening starts after closure resin 17 spreads all over the semi-conductor wafer 18, a resin seal side is finished in homogeneity and generating of a void can be prevented.

[0030] In drawing 6, 32 shows the circular contacting-by-pressing side which contacts by pressing the semi-conductor wafer 18 of the mold goods 1-ed prepared in the parting surface of a punch 3. The cavity 14 for overflow and the film adsorption hole 16 which carries out air adsorption of the release film 6 at a punch 3 are further arranged at intervals of predetermined on the periphery of the contacting-by-pressing side 32 on clamp side 32a and its periphery at the parting surface of the perimeter. Although the film adsorption hole 16 is arranged in the shape of a square in the illustrated example, in accordance with the configuration of the contacting-by-pressing side 32, it can also arrange in the circle configuration of this alignment.

[0031] If the field respectively surrounded with the film adsorption hole 16 is formed in split faces, such as crepe, with an electron discharge method, sandblasting, etc., frictional resistance will become small, and it will become easy to move the release film 6, and comes to be able to perform positioning of this release film 6 certainly with irregularity with a slight front face in the parting surface (for the base of the cavity crevice 5 to be included) of a punch 3 and female mold 4. moreover, surface irregularity -- the heat from mold metal mold -- propagation -- being hard -- it is inelastic to ***** in the release film 6 -- when air suction of the release film 6 is carried out from things, it becomes easy to attract the whole film. Moreover, since it becomes easy to carry out degassing, if air suction is continued even if a wrinkling arises, when the release film 6 is attracted, a wrinkling will be canceled gradually. In addition, there is also a method of preparing a slot besides crepe as a split-face configuration of a front face. A smooth side may be made about clamp area.

[0032] The female mold 4 which supports the semi-conductor wafer 18 as shown in drawing 7 is circularly formed in a flat-surface configuration according to the diameter size method of this semi-conductor wafer 18. A clamper 12 is formed in the outside of female mold 4 possible [sliding] to female mold 4. 33 is the clamp projection prepared in the front face of a clamper 12 along with the periphery of female mold 4. The clamp projection 33 is formed so that the clamp force may act certainly in the boundary part of a resin seal field and it may project slightly from a parting surface. 34 is an overflow gate for pouring the resin which cut and lacked the clamp projection 33 in the groove, and was overflowed from the resin seal field.

[0033] The cavity 14 for overflow is arranged so that it may go around on the outside of the clamp projection 33. On the base of the cavity 14 for overflow, opening is carried out, and the suction hole 15 connects with the air suction means which is not illustrated, and enables suction of the release film 6 in the cavity 14 for overflow. The cavity 14 for overflow is formed in the punch 3 as well as female mold 4. By controlling the clamp coordinate location of mold metal mold, a control section 24 can adjust the flow of the closure resin which flows into the gate 34 for overflow, and can control the thickness of the closure resin with which it fills up between the metal pillars 2 to given thickness. In female mold 4, 35 is a suction slot arranged outside to the pan of the cavity 14 for overflow. With the operation gestalt, equal arrangement of the suction slot 35 is carried out at four places. 36 is the suction hole made [the base of the suction slot 35] to carry out opening. An air suction means by which this suction hole 36 is not illustrated, either is connected with, and drawing in of the release film 6 into the suction slot 35 is made possible. The sag of the release film 6 is drawn in this suction slot 35, and it becomes

possible to take a wrinkling. The suction slot 35 is good also as not the configuration divided to the hoop direction but a configuration made to open for free passage. In addition, the operation which draws the sag of the release film 6 like the absorption slot 35 can be given by making the depth of the cavity 14 for overflow deep partially.

[0034] Here, resin seal actuation of a resin sealing arrangement is explained. The control section 24 has adjusted the amount of protrusions of a stopper 19 by the motor 23 for clamp pressure adjustments beforehand, and the tolerance of a clamp coordinate is memorized by the control section 24 based on the sample data of clamp ** data and resin pressure data. If resin seal actuation is started, mold metal mold will clamp the mold goods 1-ed in the clamp coordinate location set up beforehand, and a control section 24 will perform a resin seal. At this time, monitoring of the resin pressure detected by the resin pressure sensor 22 at the time of mold metal mold clamping the mold goods 1-ed is always carried out. And when a pressure value exceeds tolerance, after resin seal actuation termination of the mold goods concerned, resin seal actuation of an electric motor 27 or heater 28 grade is once suspended, a lamp 29 is made to turn on and abnormalities are reported.

[0035] In order according to the above-mentioned configuration to impress moderate resin pressure to closure resin 14 by compression forming, to carry out the resin seal of the mold goods 1-ed with which the metal pillar 2 was set up and to carry out heat hardening on the semi-conductor wafer 18, Since the clamp coordinate of mold metal mold is controlled so that the resin pressure by which the resin seal operating time is short and a control section 24 is moreover measured by the resin pressure sensor 22 turns into predetermined resin pressure The point containing end-face 2a of the metal pillar 2 can be exposed at a fixed rate, a resin seal can be carried out, and the plane of composition of solder Bengbu can be formed certainly. Moreover, since a control section 24 controls resin seal actuation, carrying out monitoring of the resin pressure by the resin pressure sensor 22 and it can carry out a resin seal in proper resin pressure, without damaging an electrode terminal, a wiring layer, etc. which were formed in the semi-conductor wafer 18, it can manufacture a semiconductor device with high safety and dependability. Moreover, even if dispersion is in the height dimension of the metal pillar 2 a little, by carrying out resin shaping through the release film 6, dispersion can be absorbed, end-face 2a of the metal pillar 2 can be exposed certainly, and resin shaping can be carried out. Since especially the control section 24 has set up the clamp coordinate location of mold metal mold based on the sampling data which measured clamp ** and resin pressure beforehand, and were obtained, it can specify the exposure range of the point containing end-face 2a of the metal pillar 2 so that the amount of penetration to the release film 6 of thickness t of the point containing the end face of the metal pillar 2 may become below $t(1/4)$, and can maintain stably the high-definition quality of mold goods of mold goods.

[0036] Next, the other examples of a resin sealing arrangement are explained. The same number shall be given to the same member as said example, and explanation shall be used. Drawing 13 shows the operation gestalt of the resin sealing arrangement which turns to female mold 4 the field which set up the metal pillar 2, and carries out resin shaping of the semi-conductor wafer 18. Fundamental configurations, such as supplying the release film 6 to a punch 3 and female mold 4 respectively, using a clammer 12, and supporting female mold 4 by the movable platen 9, are the same as that of the above-mentioned operation gestalt. 37 is the seal ring prepared in order to carry out air suction from the base side of female mold 4. In the resin sealing arrangement in this operation gestalt, after setting the release film 6 to a punch 3 and female mold 4 respectively, as the periphery section is supported on the top face of a clammer 12, the semi-conductor wafer 18 is set to female mold 4, and liquefied resin 38 is poured in into the cavity crevice 5 formed with a clammer 12 and female mold 4. Drawing 13 is in the condition which poured in liquefied resin 38. Moreover, since the metal pillar 2 has countered female mold 4, the part which counters the resin seal section between the part which counters the end face of the metal pillar 2 by the side of female mold 4, and the metal pillar 2 is respectively equipped with the pressure sensor 21 and the resin sensor 22.

[0037] Subsequently, the movable platen 9 is made to upper-**, the periphery section of the semi-conductor wafer 18 is clamped between punches 3 by the clammer 12, and female mold 4 is made to upper-** further. Upper ** suspends female mold 4 in the place where stoppers 19 and 20 contacted. Liquefied resin 38 is immersed with upper ** of female mold 4 all over the forming face of the metal pillar 2 of the semi-conductor wafer 18. Since the restoration thickness of liquefied resin 38 is set up so that female mold 4 may push up and the end face of the metal pillar 2 may enter into the release film 6 a little in a location, liquid resin 38 is eliminated from the end face of the metal pillar 2, and resin shaping is carried out in the configuration where the point containing end-face 2a of this metal pillar 2 was exposed.

[0038] In case the resin seal of between the metal pillars 2 set up on the semi-conductor wafer 18 is carried out, the approach of covering a punch 3 and female mold 4 with the release film 6 respectively, and carrying out resin shaping is suitably used as an approach of carrying out resin shaping, where the end face of the metal pillar 2 is exposed. And while closure resin 17 does not adhere to mold metal mold, therefore it becomes unnecessary to clean a metal mold side by covering the parting of a punch 3 and female mold 4 with the release film 6 respectively, resin shaping in the very clean condition is attained, and it becomes possible to use suitable for manufacture of a reliable product.

[0039] Although the resin sealing arrangement shown in drawing 10 and drawing 13 which were mentioned above all made female mold 4 movable in support of female mold 4 by the movable platen 9, it is also possible to make it go up and down a punch 3, and to clamp and carry out the resin seal of the mold goods 1-ed instead of making it go up and down female mold 4. Namely, the actuation which clamps the mold goods 1-ed with a punch 3 and female mold 4 should just be eye a relative mold clamp and press actuation.

[0040] Drawing 14 (a) and (b) show other operation gestalten of a resin sealing arrangement. The configuration which formed the cavity 39 for overflow in the clamper 12 has the characteristic configuration of this operation gestalt. In drawing 14 (a), the cavity 39 for overflow is connected to the air pressure control means which is not illustrated through an air hole 40. 41 is an overflow gate and 42 is an air vent slot. The cavity 39 for overflow is open for free passage to a hoop direction, and the overflow gate 41 is arranged at the inner circumference side. The air vent slot 42 sets predetermined spacing on the periphery of the cavity 39 for overflow, and are arranged at it. [two or more] 43 is a clamp side which clamps the release film 6. The top view of the cavity 39 for overflow, an overflow gate 41, and the air vent slot 42 is shown in drawing 14 (b).

[0041] The resin overflowed from the resin shaping section advances into the cavity 39 for the overflow by which the inside was covered with the release film 6. Resin pressure can be applied to the closure resin 17 currently supplied in this cavity 39 by applying air pressure to the cavity 39 for overflow from an air hole 40 in this condition, and the fall of the resin pressure in the resin shaping section can be prevented. Moreover, the resistance at the time of closure resin 17 being discharged is controllable to the cavity 39 for overflow by controlling the air pressure from an air hole 40. It is also possible by controlling the amount of overflow of the closure resin 17 to the cavity 39 for overflow to control the thickness of the resin seal section correctly.

[0042] According to the equipment which is made to go up and down female mold 4, and carries out a resin seal like this example, since resin pressure acts effectively, it becomes possible [using metal mold quite large-sized as female mold 4]. However, if mold metal mold becomes large-sized, it will pose a problem that the degree which resin hardens within a cavity changes with locations. As mentioned above, as for hardening of closure resin 17, it is desirable to make it, as for the whole surface cotton of the semi-conductor wafer 18, reach on the outskirts gradually from the center of female mold 4 between the metal pillars 2, when it looks at the female mold 4 whole as a big cavity after filling up with closure resin 17. This is for driving out a void on the outside of a cavity and making it a void not remain as much as possible in a cavity. Thus, in order to make it harden previously from the closure resin 17 of a center section by the female mold 4 whole, there are an approach of enlarging the heat capacity in the center section of metal mold, and making the heat capacity of a periphery small, the approach of enlarging capacity of a heater and making it small by the periphery in the center section, etc. In addition, when the flat-surface configuration of the whole metal mold is made circular, there is also an advantage that temperature distribution can be equalized.

[0043] Although this example explained the mold goods 1-ed using that by which the metal pillar 2 was formed in the semi-conductor wafer 18, it is not limited to this and used suitable for manufacture of the chip-size package using the various semi-conductor wafers 18, such as a thing in which the electrode was formed on the front face of the semi-conductor wafer 18, and a thing in which the circuit was formed on the front face of the semi-conductor wafer 18. Moreover, the release film of the shape not only of the shape of a long picture but a strip of paper may be used for the release film 6. Moreover, since a resin sealing arrangement can be used in common by setting the dimension of mold metal mold as specific standard sizes, such as A3, A4, and A5, even if the mold goods 1-ed differ, equipment can be used efficiently.

[0044] Moreover, since detachability with closure resin 17 is good, what performed nonelectrolytic plating by the ternary alloy of a nickel-boron-tungsten as processing of the parting surface of the punch 3 containing the resin seal section and female mold 4 can be suitably used as an object for the resin leakage cure at the time of resin shaping. Moreover, with a metal mold movable **** resin sealing arrangement, since there is few flow of resin, what was processed with the distributed plating which made the particulate material what processed the front face of mold metal mold with the water-repellent organic plating of a silicon system, fluorination Teflon, and oligomer is suitably used as effective processing as an object for a resin leakage cure.

[0045]

[Effect of the Invention] In order according to the resin sealing arrangement concerning this invention to impress moderate resin pressure to closure resin by compression forming, to carry out the resin seal of the mold goods-ed with which the metal pillar electrically connected with this electrode terminal was set up and to carry out heat hardening to the electrode terminal forming face side of a semi-conductor wafer, the resin seal operating time is short. And since a clamp coordinate control means controls the clamp coordinate of said mold metal mold so that the resin pressure measured by the resin pressure measurement means turns into predetermined resin pressure The point containing the end face of a metal pillar can be exposed at a fixed rate, a resin seal can be carried out, and a solder bump's plane of composition can be formed certainly. Moreover, since a clamp coordinate control means controls resin seal actuation, carrying out monitoring of the resin pressure with a resin pressure measurement means and it can carry out a resin seal in proper resin pressure, without damaging an electrode terminal, a wiring layer, etc. which were formed in the semi-conductor wafer, it can manufacture a

semiconductor device with high safety and dependability. Moreover, even if dispersion is in the height dimension of a metal pillar a little, by carrying out resin shaping through a release film, dispersion can be absorbed, the end face of a metal pillar can be exposed certainly, and resin shaping can be carried out. Since especially a clamp coordinate control means can specify the exposure range of the point containing the end face of a metal pillar so that the amount of penetration to the release film of thickness t of the point containing the end face of a metal pillar may become below $t/4$, since the clamp coordinate location of mold metal mold is set up based on the sampling data which measured clamp ** and resin pressure beforehand, and were obtained, it can maintain stably the high-definition quality of mold goods of mold goods.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view showing the condition of having clamped formed elegance to mold metal mold.

[Drawing 2] It is the explanatory view of the mold metal mold equipped with the clamber.

[Drawing 3] It is the expansion explanatory view of the mold metal mold equipped with the spacer for clamber thickness adjustment.

[Drawing 4] It is the explanatory view of the mold metal mold with which the concave surface section and the convex section were respectively formed in the parting surface.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the configuration of the mold metal mold using a low-feeve conductor.

[Drawing 6] It is the top view showing the configuration of a punch.

[Drawing 7] It is the transpicuous figure showing the configuration of female mold.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing the amount of penetration to the release film of a metal pillar.

[Drawing 9] It is the explanatory view showing a difference of the amount of penetration to the release film of the metal pillar at the time of a clamp.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing the configuration of a resin sealing arrangement.

[Drawing 11] It is the expanded sectional view showing the condition of having carried out the resin seal of the semi-conductor wafer.

[Drawing 12] It is the block diagram showing the configuration of the control system of a resin sealing arrangement.

[Drawing 13] It is the explanatory view of the resin sealing arrangement concerning other examples.

[Drawing 14] It is the sectional view and top view showing the configuration of the clamber with which the resin sealing arrangement concerning other examples was equipped.

[Description of Notations]

1 Mold Goods-ed

2 Metal Pillar

3 Punch

4 Female Mold

5 Cavity Crevice

6 Release Film

7a, 8a Supply roll

7b, 8b Winding roll

9 Movable Platen

10 Fixed Platen

11 Spring from Cartridge

12 Clamber

13 36 Suction hole

14 39 Cavity for overflow

15 Suction Hole

16 Film Adsorption Hole

17 Closure Resin

18 Semi-conductor Wafer

10 20 Stopper

21 Pressure Sensor

22 Resin Pressure Sensor

23 Motor for Clamp Pressure Adjustments

24 Control Section

25 Input/output Interface

26 Motor Driver
27 Electric Motor
28 Heater
29 Lamp
30 Spacer
31 Low-Fever Conductor
32 Contacting-by-Pressing Side
32a, 43 Clamp side
33 Clamp Projection
34 41 Overflow gate
35 Suction Slot
37 Seal Ring
38 Liquid Resin
40 Air Hole
42 Air Vent Slot

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-299334
(P2000-299334A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 L 21/56

H 0 1 L 21/56

T 4 F 2 0 4

B 2 9 C 43/18

B 2 9 C 43/18

5 F 0 6 1

43/32

43/32

43/58

43/58

// B 2 9 K 105: 06

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-106839

(22) 出願日

平成11年4月14日 (1999. 4. 14)

(71) 出願人 000144821

アピックヤマダ株式会社

長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地

(71) 出願人 000190688

新光電気工業株式会社

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

(72) 発明者 宮島 文夫

長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地 ア

ピックヤマダ株式会社内

(74) 代理人 100077621

弁理士 綿貫 隆夫 (外1名)

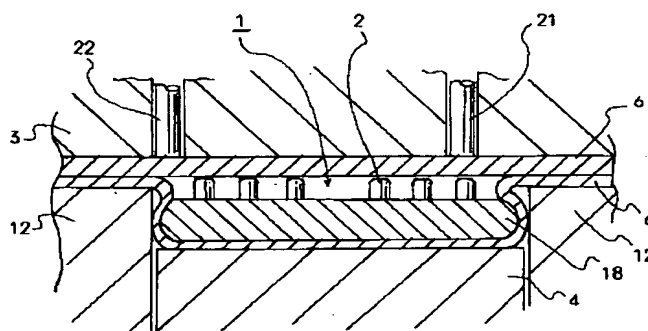
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂封止装置

(57) 【要約】

【課題】 ウエハレベルの半導体装置を効率良くしかも端子形成面を確実に露出させて、しかも安全性、信頼性、成形品質の高い半導体装置を製造可能な樹脂封止装置を提供する。

【解決手段】 半導体ウエハ18の電極端子に電気的に接続する金属ピラー2が立設された被成形品1をキャビティ凹部5に收容してクランプするモールド金型と、モールド金型のキャビティ凹部5の内面および被成形品1が当接するパーティング面を各々覆うリリースフィルム6を有するフィルム被覆手段と、モールド金型によりリリースフィルム6を介してクランプされた被成形品1の金属ピラー2間に封止樹脂17を充填して樹脂封止する樹脂封止手段と、モールド金型の金属ピラー2間の樹脂封止部に対向する部位に装備され、金属ピラー2間に充填される封止樹脂17の樹脂圧を測定する樹脂圧センサ22と、樹脂圧センサ22により検出される樹脂圧が所定樹脂圧となるようモールド金型を座標制御してクランプする制御部24とを具備した。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウエハの電極端子形成面側に該電極端子と電氣的に接続する金属ピラーが立設された被成形品をキャビティ凹部に収容してクランプするモールド金型と、

前記モールド金型のキャビティ凹部の内面および前記被成形品が当接するパーティング面を各々覆うリリースフィルムを有するフィルム被覆手段と、

前記モールド金型により前記リリースフィルムを介してクランプされた前記被成形品の金属ピラー間に封止樹脂を充填して樹脂封止する樹脂封止手段と、

前記モールド金型の前記金属ピラー間の樹脂封止部に対向する部位に装備され、前記金属ピラー間に充填される封止樹脂の樹脂圧を測定する樹脂圧測定手段と、

前記樹脂圧測定手段により測定される樹脂圧が所定樹脂圧になるように前記モールド金型のクランプ座標を制御するクランプ座標制御手段とを具備したことを特徴とする樹脂封止装置。

【請求項2】 前記クランプ座標制御手段は、予めクランプ圧及び樹脂圧を測定して得られたサンプリングデータに基づいて前記モールド金型のクランプ座標を設定することにより、前記金属ピラーの端面を含む先端部の、厚さ t のリリースフィルムへの進入量が $(1/4)t$ 以下となるように前記金属ピラーの端面を含む先端部の露出範囲を規定していることを特徴とする請求項1記載の樹脂封止装置。

【請求項3】 前記クランプ座標制御手段は、前記モールド金型のクランプ座標位置により、オーバーフロー用ゲート及びランナへ流出する封止樹脂の流出量を調整して、前記金属ピラー間に充填される封止樹脂の厚さを制御することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の樹脂封止装置。

【請求項4】 前記モールド金型は、下型側に、型開き時に上型に向け前記下型のパーティング面よりもクランプ面が突出する向きに付勢して、前記被成形品の周縁部の前記リリースフィルムを前記上型との間でクランプするクランパを備えたことを特徴とする請求項1、2又は請求項3記載の樹脂封止装置。

【請求項5】 前記クランパは、前記封止樹脂がオーバーフローする際の樹脂圧を設定するスペーサを着脱可能に備えたことを特徴とする請求項4記載の樹脂封止装置。

【請求項6】 前記クランパと前記下型とで構成されるキャビティ凹部は、封止樹脂の成形後の樹脂厚よりも深くなるように形成されていることを特徴とする請求項4又は請求項5記載の樹脂封止装置。

【請求項7】 前記モールド金型のパーティング面には、封止樹脂が接する側に凹面部が形成され、半導体ウエハが接する側に凸面部が形成されていることを特徴とする請求項1、2、3、4、5又は請求項6記載の樹脂

2

封止装置。

【請求項8】 前記モールド金型のパーティング面の凹面部と凸面部との間隔は、中央部よりも周縁部の方が若干大きくなるように形成されていることを特徴とする請求項7記載の樹脂封止装置。

【請求項9】 前記モールド金型の凹面部の曲率は、凸面部の曲率よりも小さくなるように形成されていることを特徴とする請求項7又は請求項8記載の樹脂封止装置。

10 【請求項10】 前記モールド金型の前記金属ピラー間の樹脂封止部に対向する部位は、樹脂封止部の中央部から周縁部に向けて封止樹脂の硬化が進行する低熱伝導体を介して加熱されることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8又は請求項9記載の樹脂封止装置。

【請求項11】 前記モールド金型の前記リリースフィルムが押接されるパーティング面が粗面に形成されていることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9又は請求項10記載の樹脂封止装置。

20 【請求項12】 前記モールド金型のパーティング面にオーバーフロー用のキャビティを設けたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10又は請求項11記載の樹脂封止装置。

【請求項13】 前記キャビティの底面にエア圧制御手段に連絡する通気孔を設けたことを特徴とする請求項12記載の樹脂封止装置。

30 【請求項14】 前記モールド金型のパーティング面にエアイベント溝を設け、該エアイベント溝の底面にエア吸引手段に連絡するエアイベント孔を設けたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12又は請求項13記載の樹脂封止装置。

【請求項15】 前記モールド金型の前記金属ピラーの端面に対向する部位に装備され、前記被成形品をクランプした際に前記金属ピラーに作用するクランプ圧を調整するクランプ圧調整手段を具備したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13又は請求項14記載の樹脂封止装置。

40 【請求項16】 長尺状の前記リリースフィルムを連続してモールド金型へ供給するリリースフィルム供給手段を具備したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14又は請求項15記載の樹脂封止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体装置製造用の樹脂封止装置に関し、より詳細には、半導体ウエハの電極端子形成面側に該電極端子と電氣的に接続する金属ピラーが立設された被成形品をモールド金型のキャビティ凹部に収容してクランプして樹脂封止を行う樹脂封止装置に関する。

50

3

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ上に配線層を形成し該配線層の一部に金属ピラーが立設された被成形品を樹脂封止して、該ウエハをダイシングソーあるいはレーザ等によって個片に切断して半導体装置を製造する方法が提案されている。この半導体装置は、ウエハプロセスとパッケージプロセスを一体化して製造工程を簡略化できるだけでなく、チップサイズとほぼ同じサイズとして最終製品サイズが製造できるため、半導体装置を著しく小型化でき、生産性が飛躍的に向上し製造コストが低減できるなどの点で注目されている。

【0003】上記半導体ウエハ上に立設された金属ピラーを補強したり、プリント基板に実装する際の熱膨張率差に基づく応力を緩和するため金属ピラー間を樹脂封止する必要がある。このウエハレベルの半導体装置を樹脂封止する方法としては、ポッティング法により液体樹脂を金属ピラー間に流し込んで、加熱硬化させる方法や半導体ウエハをモールド金型の上に載せて、該半導体ウエハ上に封止樹脂を載せて圧縮するコンプレッションモールド法、或いは半導体ウエハをモールド金型にクランプして封止樹脂を圧送りして樹脂封止するトランスファモールド法などがある。

【0004】これらのうち、半導体ウエハ上に比較的簡単に樹脂層を形成できることからコンプレッションモールド法が用いられている。この方法では、封止樹脂と金型間にウエハ径よりやや大きい比較的硬質なテンポラリフィルムを介在させて封止樹脂が金属ピラーの端面に付着しないようにしている。そして、封止樹脂が加熱硬化した後、テンポラリフィルムを剥がすことにより金属ピラー上の封止樹脂が該テンポラリフィルムに付着して剥離されるため、はんだバンプを接合する金属ピラー端面を露出形成するようになっている。一例として富士通株式会社と富士通オートメーション株式会社との共同出願による特開平10-79362号公報に示す樹脂封止する方法が提案されている。この樹脂封止された半導体ウエハには、露出形成された金属ピラー端面にはんだバンプが接合された後、ダイシングソーあるいはレーザ等によって個片に切断されて半導体装置が製造される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、半導体チップを樹脂封止する際にポッティング法による場合は林立する金属ピラー間に封止樹脂を充填するため、該封止樹脂が半導体ウエハ上を隈なく行きわたるまでに時間がかかる上に、封止樹脂が硬化するまでに時間がかかり、効率的でない。また、コンプレッションモールド法による場合は、半導体ウエハ上に封止樹脂を載せて圧縮するので、やはり該封止樹脂が林立する金属ピラー間に充填されるときに、テンポラリフィルムにより金属ピラー端面を露出形成するようになっているが、金属ピラー端面はテンポラリフィルムとの間に封止樹脂が入り込ん

4

で樹脂封止されるため、テンポラリフィルムに付着して剥離される封止樹脂が不均一になり、金属ピラー端面の露出度にばらつきが生じ易い。また、金属ピラー端面に樹脂残риがある場合には、はんだバンプの接合性が低下するおそれがある。

【0006】しかしながら、被成形品が半導体ウエハ上に金属ピラーが立設されているため、モールド金型によりクランプする際にパーティング面全体においてでクランプ力にばらつきが生ずると、金属ピラーの端面に封止樹脂が入り込んで、はんだバンプの接合面が確実に露出形成することができなくなる。特に、林立する金属ピラー間に所定の樹脂圧で封止樹脂を充填する場合、通常より充填時間がかかるため、早期に樹脂が加熱硬化したのでは該封止樹脂が半導体ウエハ全面に行きわたるまでに硬化が進行して、樹脂封止面が不均一になったり、ボイドが生じたりするおそれがあった。また、モールド金型のクランプ力が強すぎると、金属ピラーが損傷し、配線層が形成された半導体ウエハが破壊されるおそれもあった。また、多数の半導体装置が同一の半導体ウエハ面上に形成される該半導体ウエハ全面を樹脂封止することから、成形後の封止樹脂がシュリンクして成形品に反りが生じ易い。成形品に反りが生ずると、半導体装置の品質が劣化するおそれがある上に、切断作業がし難くなるという問題点もあった。

【0007】本発明は、これらの問題点を解消すべくなされたものであり、その目的とするところは、半導体ウエハレベルの半導体装置を効率良くしかも端子形成面を確実に露出させて、しかも安全性、信頼性、成形品質の高い半導体装置を製造可能な樹脂封止装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は次の構成を備える。すなわち、半導体ウエハの電極端子形成面側に該電極端子と電気的に接続する金属ピラーが立設された被成形品をキャビティ凹部に收容してクランプするモールド金型と、モールド金型のキャビティ凹部の内面および被成形品が当接するパーティング面を各々覆うリリースフィルムを有するフィルム被覆手段と、モールド金型によりリリースフィルムを介してクランプされた被成形品の金属ピラー間に封止樹脂を充填して樹脂封止する樹脂封止手段と、モールド金型の金属ピラー間の樹脂封止部に対向する部位に装備され、金属ピラー間に充填される封止樹脂の樹脂圧を測定する樹脂圧測定手段と、該樹脂圧測定手段により測定される樹脂圧が所定樹脂圧になるようにモールド金型のクランプ座標を制御するクランプ座標制御手段とを具備したことを特徴とする。

【0009】また、クランプ座標制御手段は、予めクランプ圧及び樹脂圧を測定して得られたサンプリングデータに基づいてモールド金型のクランプ座標を設定するこ

10

20

30

40

50

5

とにより、金属ピラーの端面を含む先端部の、厚さ t のリリースフィルムへの進入量が $(1/4)t$ 以下となるように金属ピラーの端面を含む先端部の露出範囲を規定しているのが好ましく、またモールド金型のクランプ座標位置によりオーバーフロー用ゲート及びランナへ流出する封止樹脂の流出量を調整して、金属ピラー間に充填される封止樹脂の厚さを制御可能になっていても良い。

【0010】また、モールド金型は、下型側に、型開き時に上型に向け下型のパーティング面よりもクランプ面が突出する向きに付勢して、被成形品の周縁部のリリースフィルムを上型との間でクランプするクランパを備えていても良く、該クランパは、封止樹脂がオーバーフローする際の樹脂圧を設定するスペーサを着脱可能に備えていても良く、クランパと下型とで構成されるキャビティ凹部は、封止樹脂の成形後の樹脂厚よりも深くなるように形成されていても良い。また、モールド金型のパーティング面には、封止樹脂が接する側に凹面部が形成され、半導体ウエハが接する側に凸面部が形成されているのが好ましく、該モールド金型のパーティング面の凹面部と凸面部との間隔は、中央部よりも周縁部の方が若干大きくするように形成されていても良く、モールド金型の凹面部の曲率は、凸面部の曲率よりも小さくなるように形成されていても良い。

【0011】また、モールド金型の金属ピラー間の樹脂封止部に対向する部位は、樹脂封止部の中央部から周縁部に向けて封止樹脂の硬化が進行する低熱伝導体を介して加熱されるのが好ましく、モールド金型のリリースフィルムが押接されるパーティング面が粗面に形成されていても良い。また、モールド金型のパーティング面にオーバーフロー用のキャビティを設けても良く、該キャビティの底面にエア圧制御手段に連絡する通気孔を設けても良く、エアイベント溝を設け、該エアイベント溝の底面にエア吸引手段に連絡するエアイベント孔を設けても良い。また、モールド金型の金属ピラーの端面に対向する部位に装備され、被成形品をクランプした際に金属ピラーに作用するクランプ圧を調整するクランプ圧調整手段を具備していても良い。また、長尺状のリリースフィルムを連続してモールド金型へ供給するリリースフィルム供給手段を具備していても良い。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。本実施例は半導体ウエハ上に配線層を形成し該配線層の一部に金属ピラーが立設された被成形品をモールド金型にクランプして樹脂封止して半導体ウエハレベルの半導体装置を製造するための樹脂封止装置について説明する。図1は被成形品をモールド金型にクランプした状態を示す説明図、図2はクランパを備えたモールド金型の説明図、図3はクランパ厚み調整用スペーサを備えたモールド金型の拡大説明図、図4はパーティング面に凹面部、凸面部が各々形成されたモ

6

ールド金型の説明図、図5は低熱伝導体を用いたモールド金型の構成を示す説明図、図6は上型の構成を示す平面図、図7は下型の構成を示す平面図、図8は金属ピラーのリリースフィルムへの進入量を示す説明図、図9はクランプ時の金属ピラーのリリースフィルムへの進入量の相違を示す説明図、図10は樹脂封止装置の構成を示す説明図、図11は半導体ウエハを樹脂封止した状態を示す拡大断面図、図12は樹脂封止装置の制御系の構成を示すブロック図、図13は他例に係る樹脂封止装置の説明図、図14は他例に係る樹脂封止装置に装備したクランパの構成を示す断面図及び平面図である。

【0013】先ず、図1及び図8～図12を参照して半導体ウエハ上に金属ピラーが立設された被成形品を樹脂封止する樹脂封止装置の概略構成について説明する。図10において、1は被成形品であり、半導体ウエハ上に配線層が形成され該配線層の一部に金属ピラー2が立設されている。この被成形品1は上型3及び下型4よりなるモールド金型のうち、下型4に形成されたキャビティ凹部5に収容されてクランプされる。尚、被成形品は半導体ウエハの電極端子に直接電氣的に接続するよう金属ピラーが立設されていても良い。

【0014】6はリリースフィルムであり、上型3及び下型4のパーティング面がじかに封止樹脂に接触しないよう、キャビティ凹部5の内面および被成形品1が当接するパーティング面を覆っている。リリースフィルム6は、モールド金型の加熱温度に耐えられる耐熱性を有するもので、金型面より容易に剥離するものであって、キャビティ凹部5の内面にならって変形する柔軟性、伸展性を有するもの、例えば、PTFE、ETFE、PET、FEPフィルム、フッ素含浸ガラスクロス、ポリプロピレンフィルム、ポリ塩化ビニリジン等が好適に用いられる。本実施例では、長尺状のリリースフィルム6を連続してモールド金型へ供給するリリースフィルム供給機構が装備されている。即ち、上型3及び下型4にはリリースフィルム6の供給ロール7a、8a及び巻取ロール7b、8bが各々装備されている。リリースフィルム6は、樹脂封止動作毎に必要量だけ供給ロール7a、8aより繰り出されると共に、使用済みの分だけ巻取ロール7b、8bに巻取られる。上記リリースフィルム6及びリリースフィルム供給機構によりフィルム被覆手段が構成されている。尚、リリースフィルム6は予め短冊状に切断されたものを用いても良い。

【0015】また、下型4は可動プラテン9に可動に支持されており、上型3は固定プラテン10に固定されて支持されている。また、可動プラテン9には、弾発スプリング11によりクランパ12が下型4と共に可動に支持されており、被成形品1の周縁部のリリースフィルム6を支持して上型3との間でクランプする。

【0016】また、図11において、モールド金型をリリースフィルム6により被覆する際に、キャビティ凹部

10

20

30

40

50

7

5の内底面側に連通する吸引孔13からエア吸引してリリースフィルム6をキャビティ凹部5の内面やパーティング面に吸着保持するようになっている。また、上型3及びクランプ12のパーティング面には、オーバーフロー用のキャビティ14及び該オーバーフロー用のキャビティ14の底面に図示しないエア吸引機構に連絡する吸引孔15が各々形成されている。また、上型3及びクランプ12のパーティング面にはリリースフィルム6を四辺に渡って吸着保持可能なフィルム吸着孔16が各々形成されている。

【0017】また、図10において、モールド金型のパーティング面にリリースフィルム6が吸着保持された状態で、被形成品1がキャビティ凹部5に収容され、被形成品1の金属ピラー2上には封止樹脂17が載置される。そして、図示しない電動モータにより駆動伝達されて上下動する上下動機構により可動ブラテン9を上動させて下型4と上型3とでリリースフィルム6を介して被形成品1をクランプする際に金属ピラー2間に封止樹脂17を充填して樹脂封止する。これら被形成品1や封止樹脂14の供給機構や可動ブラテン9及び固定ブラテン10に支持された下型4及び上型3により樹脂封止手段が構成されている。

【0018】本実施形態の樹脂封止装置では、まず、型開きの状態で上型3のクランプ面にリリースフィルム6を供給してセットするとともに、下型4にリリースフィルム6を供給し、クランプ12にリリースフィルム6を吸着支持する。次に、下型4の内底面に連通する吸引孔13からリリースフィルム6をエア吸引し、クランプ12と下型4によって囲まれたキャビティ凹部5内面にリリースフィルム6を吸着し、該キャビティ凹部5内に半導体ウエハ18をセットする。次いで封止樹脂17を半導体ウエハ18の略中央部にセットする(図10参照)。

【0019】次いで、可動ブラテン9を上動し、クランプを開始する。まず、封止樹脂17がクランプされ、次にクランプ12が上型3にリリースフィルム6を介して押接して該リリースフィルム6をクランプする。さらに可動ブラテン9が上動することによって下型4が半導体ウエハ18を押し上げるようになる。下型4が半導体ウエハ18を押し上げる動作は、上型3と下型4のストッパ19、20が突き当たったところで停止する。この停止位置は封止樹脂17が溶融され、各金属ピラー2間に封止樹脂17が充填された状態であり、この位置で製品の厚さが規定される。下型4が押し上げられる際には封止樹脂17は徐々に溶融し、浸漬半径が徐々に大きくなるように中央部分から周囲に浸漬して行き、最終的に林立する金属ピラー2の間に充填される。図11は下型4が上動してストッパ19、20が互いに突きあつた状態を示すものである。半導体ウエハ18に立設された金属ピラー2の間に封止樹脂17が充填され、金属ピラー

8

2の端面がリリースフィルム6内に若干入り込んで金属ピラー2の端面に封止樹脂17が付着しないよう樹脂成形される。

【0020】また、図1及び図10において、モールド金型のうち上型3には、クランプ圧測定手段としての圧力センサ21が装備されている。この圧力センサ21は、上型3側の金属ピラー2の端面に対向する部位に装備され、被形成品1をクランプした際に金属ピラー2に作用するクランプ圧を測定する。この圧力センサ21

10 は、金属ピラー2の高さ寸法にも若干のばらつきがあるため、該金属ピラー2の端面に対向する位置に複数箇所に装備されているのが好ましい。また、上型3には、樹脂圧測定手段としての樹脂圧センサ22が装備されている。この樹脂圧センサ22は、上型3側の金属ピラー2間の樹脂封止部に対向する部位に装備され、該金属ピラー2間に充填される樹脂圧を測定する。この樹脂圧センサ22も樹脂封止部の中心部と周縁部の樹脂圧のばらつきを考慮して該樹脂封止部の中心部と周縁部に複数装備されているのが好ましい。

20 【0021】また、図10において、23はクランプ圧調整手段としてのクランプ圧調整用モータであり、樹脂圧センサ22によりモニターされる樹脂圧が過大圧力となると樹脂封止動作を停止させてクランプ圧を調整するよう設けられている。このクランプ圧調整用モータ23は、この上型3側のストッパ19の突出長さを調整して支持する。具体的には、クランプ圧調整用モータ23の出力軸にストッパ19と嵌合するたとえば楕円カムを取り付け、楕円カムの回動位置によってストッパ19の突出量を調節する。被形成品1は品種あるいはロットによって厚さが若干変動する。たとえば、半導体ウエハ18の場合にはウエハの厚さ、保護用の膜の厚さ、金属ピラー2の高さ寸法等にばらつきがある。したがって、このようなばらつきに対応して適切にクランプできるようにストッパの高さを調節できるようにしておくのがよい。実際にストッパ19の調節高さとしては±0.1mm程度あればよい。尚、下型4側のストッパ20にクランプ圧調整用モータ23を装備してしても良い。

30 【0022】また、図12において、24はクランプ座標制御手段としての制御部であり、樹脂圧センサ22により測定される樹脂圧が所定樹脂圧になるようにモールド金型のクランプ座標を制御する。この制御部24は、予め一定の条件下で圧力センサ21及び樹脂圧センサ22により検出されるクランプ圧及び樹脂圧をサンプリングすることにより設定されたモールド金型の適切なクランプ座標(即ち型締め位置)を記憶したり、過大な樹脂圧が生じた際に樹脂封止動作を停止するよう制御したりする。制御部24には圧力センサ21及び樹脂圧センサ22により検出される検出信号が、入出力インターフェイス25を介して入力され、また制御部24からは制御信号が出力され、モータドライバ26を介してストッパ

50

9

19の突出量を可変にするクランプ圧調整用モータ23や可動プラテン9を昇降する電動モータ27の動作を制御する。

【0023】制御部24は、予めストッパ19の突出量を調整してクランプ座標を設定しておき、圧力センサ21により検出されたクランプ圧データ及び樹脂圧センサ22により検出された樹脂圧データをサンプルデータとして記憶している。そして、金属ピラー2の1本当たり

に作用する応力を算出し、樹脂圧のばらつきを考慮してクランプ座標の許容範囲が設定されている。尚、この設定値は、リリースフィルム6、封止樹脂17、金属ピラー2の高さが同一である条件で有効であり、被成形品1やリリースフィルム6の種類が変わった場合には改めて設定し直す必要がある。また、制御部24は、樹脂封止動作において、モールド金型が被成形品1をクランプする際の樹脂圧を樹脂圧センサ22により常時モニタリングし、圧力値が許容範囲を超えた場合に当該成形品の樹脂封止動作終了後、一旦電動モータ27やヒータ28等による樹脂封止動作を停止し、ランプ29を点灯させて異常を報知するようになっている。

【0024】ここで樹脂封止装置に用いられるモールド金型の構成について図2及び図3を参照して説明する。図2(a)において、モールド金型は、下型4側に、型開き時に上型3に向け下型4のパーティング面よりもクランプ面が突出する向きに付勢して、被成形品1の周縁部のリリースフィルム6を上型3との間でクランプするクランパ12を備えている。このクランパ12は、モールド金型の金属ピラー2間に充填される封止樹脂をオーバーフローさせてキャビティ凹部5内の樹脂圧を所定圧に保つものである。クランパ12と下型4とで構成されるキャビティ凹部5は、封止樹脂17の成形後の樹脂厚より深くなるように形成されている。このクランパ12は、被成形品1をクランプする際に、先ずリリースフィルム6をクランプすると共にクランパ12と下型4との間に形成される吸引穴13よりエア吸引してリリースフィルム6をキャビティ凹部5の内面に吸着保持させる。図2(b)は、モールド金型のクランプ座標を図2

(a)と変更した状態を示す説明図である。即ち、図2(a)では上型3と下型4との型締め位置のクリアランスが t_1 であるのに対し、図2(b)ではクリアランスが t_2 ($t_2 > t_1$) となるよう座標制御されている状態を示す。尚、クランパ12によりオーバーフローする封止樹脂の樹脂圧を調整する場合には、弾発スプリング11を交換するか、図3に示すようにクランパ12の高さ位置を調整してオーバーフローする封止樹脂の樹脂圧を調整するスペーサ30を着脱可能に備えてもよい。

【0025】また、図8において、制御部24に記憶されたモールド金型のクランプ座標位置により、金属ピラー2の端面2aを含む先端部の、厚さ t のリリースフィルムへの進入量が好ましくは $(1/4)t$ 以下となるよ

10

うに、リリースフィルム6を押圧する金属ピラー2の端面2aを含む先端部の露出範囲が規定される。

【0026】樹脂成形時のクランプ座標の判定基準は、一般にロットの代わる度毎にクランプ圧調整用モータ23により調整されたストッパ19の突出量に基づいてクランプ座標の基準値を測定して制御部24にロードするようになっている。

①封止樹脂17や半導体ウエハ18をセットしないまま下型4を指定座標位置までクランプした際のプレス圧 P_1 を圧力センサ21により測定する。

②封止樹脂17を充填しないで下型4を指定座標位置まで上動させて半導体ウエハ18をクランプした際のプレス圧 P_2 を圧力センサ21により測定する。

③半導体ウエハ18上に封止樹脂17を充填して下型4を指定座標位置まで上動させて半導体ウエハ18をクランプした際のプレス圧 P_3 を圧力センサ21により測定する。

④金属ピラー2に加わったプレス圧 $P_4 = P_2 - P_1$
金属ピラー2の1本当たりに加わった応力 $P_5 = P_4 /$
ポストの本数/ポスト面積

この金属ピラー2の1本当たりに加わった応力 P_5 が所定値を超えると、半導体ウエハ18の回路破壊(電極端子や配線層などの破壊)を生ずるものとして、クランプ動作を停止してランプ29を点灯させて異常を報知する。この応力 P_5 の値の許容範囲の設定方法について説明する。

⑤成形樹脂圧 $P_6 = P_3 - P_2 - P_1$ を算出する。プレス圧 P_3 は樹脂成形動作毎にばらつくことから、プレス圧 P_3 の増加があった場合には、その増加分が金属ピラー2に加わったとして計算する。よって、成形樹脂圧 P_6 の変動分を考慮して応力 P_5 の値が半導体ウエハ18の回路破壊に至らない許容範囲を設定する。

【0027】次に、クランプ座標の制御により金属ピラー2の端面を含む先端部の露出形状を図9を参照して説明する。図9は、金属ピラー2のリリースフィルム6への進入深さを変化させた場合の樹脂封止状態を示す。図9において、金属ピラー2の厚さ t のリリースフィルム6への進入量を、左側より $(1/4)t$ 、 $(1/2)t$ 、 $(3/4)t$ と変化させた場合の樹脂封止状態を示す。

金属ピラー2の進入量が $(1/4)t$ 以下の場合、該金属ピラー2の端面2aを含む先端部の露出量が適度であり、しかも半導体ウエハ18に形成された電極端子や配線層を破壊することなくクランプ座標も適正に制御できることから、金属ピラー2の端面2aと実装基板の配線パターンとの間に、はんだバンプの十分な接合面を確保することができた。また、金属ピラー2の進入量が $(1/4)t$ より大きい場合、即ち進入量を $(1/2)t$ 、 $(3/4)t$ と変化させた場合には、該金属ピラー2の端面2aを含む先端部が過度に露出し、フィルム6の撓み量や皺が大きくなって封止樹脂17の変形量が

11

きくなり、しかも半導体ウエハ18に形成された電極端子や配線層を破壊するおそれが生ずる。

【0028】また、多数の半導体装置が同一の半導体ウエハ18上に形成される該半導体ウエハ18全面を樹脂封止することから、成形後の封止樹脂17がシュリンクして成形品が樹脂封止面側が凹面となるように反りが生じ易い。このため、図4に示すように、モールド金型は、予め封止樹脂17が接する側、即ち上型3側のパーティング面が凹面部3aに形成され、半導体ウエハ18が接する側、即ち下型4のパーティング面が凸面部4aに形成されていても良い。この場合、凹面3aと凸面4aとの間隔は、中央部Cより周縁部Eの方が若干大きくなるように形成されており($C < E$)、凹面部3aの曲率Rが凸面部の曲率rより大きくなる($R > r$)ように形成されている。これによって、樹脂封止後に封止樹脂17がシュリンクして半導体ウエハ18反りが生じて

も、半導体ウエハ18の平坦度を維持することができる。よって、半導体装置の成形品質を維持することができ、後工程で個片にする切断作業がし易くなる。

【0029】また、林立する金属ピラー2間に所定の樹脂圧で封止樹脂17を充填する場合、通常より充填時間がかかるため、早期に封止樹脂17が加熱硬化したのでは該封止樹脂17が半導体ウエハ18の全面に行きわたるまでに硬化が進行して、樹脂封止面が不均一になったり、ボイドが生じたりするおそれがある。これに対して、図5に示すように、モールド金型を構成する上型3及び下型4の一部に、樹脂封止部の中央部から周囲に向けて封止樹脂17の硬化が徐々に進行するような低熱伝導体31が装備されているのが好ましい。この低熱伝導体31としては、複数の断熱材料(例えばフォーステライト、ジルコニア、ステアタイト、ムライト、ジルコン、チタニア等)を組み合わせたものが好適に用いられる。これによって、モールド金型の一部に低熱伝導体31が装備されているため、封止樹脂17が半導体ウエハ18の全面に行きわたってから硬化が始まるようになっているので、樹脂封止面が均一に仕上がり、ボイドの発生を防止することができる。

【0030】図6において、32は上型3のパーティング面に設けた被成形品1の半導体ウエハ18を押接する円形の押接面を示す。押接面32の外周にクランプ面32a、その外周にオーバーフロー用のキャビティ14、更にその周囲のパーティング面に上型3にリリースフィルム6をエア吸着するフィルム吸着孔16を所定間隔で配置する。図示した例ではフィルム吸着孔16を四角形状に配置しているが、押接面32の形状にあわせて同心の円形状に配置することもできる。

【0031】上型3および下型4のパーティング面(キャビティ凹部5の底面を含む)で、フィルム吸着孔16で各々囲まれた領域を放電加工、サンドブラスト等によって梨地等の粗面に形成すると、表面のわずかな凹凸に

12

よって摩擦抵抗が小さくなりリリースフィルム6が移動しやすくなって該リリースフィルム6の位置決めが確実にできるようになる。また、表面の凹凸によってモールド金型からの熱が伝わりにくくなり、リリースフィルム6がいきなり伸びないことからリリースフィルム6をエア吸引した際にフィルム全体を吸引しやすくなる。また、エア抜きがしやすくなることから、リリースフィルム6を吸引した際にしわが生じてもエア吸引を続けると徐々にしわが解消される。尚、表面の粗面形状としては梨地の他、溝を設けるといった方法もある。クランプエリアについては平滑面に仕上げる場合もある。

【0032】図7に示すように半導体ウエハ18を支持する下型4は、該半導体ウエハ18の径寸法に合わせて平面形状を円形に形成される。クランプ12は下型4の外側に下型4に対して摺動可能に設けられる。33は下型4の外周に沿ってクランプ12の表面に設けたクランプ突起である。クランプ突起33は樹脂封止領域の境界部分で確実にクランプ力が作用するようパーティング面から僅かに突出するように設けたものである。34はクランプ突起33を溝状に切り欠いて樹脂封止領域からオーバーフローした樹脂を流すためのオーバーフローゲートである。

【0033】オーバーフロー用のキャビティ14はクランプ突起33の外側に一周するように配置する。オーバーフロー用のキャビティ14の底面に吸引孔15が開口し、図示しないエア吸引手段に連絡してオーバーフロー用のキャビティ14内にリリースフィルム6を吸引可能とする。上型3にも下型4と同様にオーバーフロー用のキャビティ14が設けられている。制御部24は、モールド金型のクランプ座標位置を制御することにより、オーバーフロー用ゲート34へ流出する封止樹脂の流出量を調整して、金属ピラー2間に充填される封止樹脂の厚さを所定厚に制御することができる。下型4において、35はオーバーフロー用のキャビティ14のさらに外側に配置した吸引溝である。実施形態では吸引溝35を4か所に均等配置している。36は吸引溝35の底面に開口させた吸引孔である。この吸引孔36も図示しないエア吸引手段に連絡し、リリースフィルム6を吸引溝35に引き込み可能とする。この吸引溝35にリリースフィルム6のたるみを引き込み、しわを取ることが可能となる。吸引溝35は周方向に分断した形状でなく連通させた形状としてもよい。なお、オーバーフロー用のキャビティ14の深さを部分的に深くすることによって吸引溝35と同様にリリースフィルム6のたるみを引き込む作用をもたせることができる。

【0034】ここで、樹脂封止装置の樹脂封止動作について説明する。制御部24は、予めクランプ圧調整用モータ23によりストッパ19の突出量を調整してあり、制御部24にはクランプ圧データ及び樹脂圧データのサンプルデータに基づいてクランプ座標の許容範囲が記憶

10

20

30

40

50

13

されている。樹脂封止動作を開始すると、制御部24は、予め設定されたクランプ座標位置でモールド金型が被成形品1をクランプして樹脂封止を行う。このとき、モールド金型が被成形品1をクランプする際の樹脂圧センサ22により検出された樹脂圧は常時モニタリングされている。そして、圧力値が許容範囲を超えた場合に、当該成形品の樹脂封止動作終了後、一旦電動モータ27やヒータ28等の樹脂封止動作を停止して異常をランプ29を点灯させて報知するようになっている。

【0035】上記構成によれば、半導体ウエハ18上に金属ピラー2が立設された被成形品1を圧縮成形法により封止樹脂14に適度な樹脂圧を印加して樹脂封止して加熱硬化させるため、樹脂封止動作時間が短く、しかも制御部24は樹脂圧センサ22により測定される樹脂圧が所定樹脂圧になるようにモールド金型のクランプ座標を制御するので、金属ピラー2の端面2aを含む先端部を一定の割合で露出させて樹脂封止することができ、はんだパンプの接合面を確実に形成することができる。また、制御部24は、樹脂圧センサ22により樹脂圧をモニタリングしながら樹脂封止動作を制御するため、半導体ウエハ18に形成された電極端子や配線層などを損傷することなく適正な樹脂圧で樹脂封止できるので、安全性、信頼性の高い半導体装置を製造できる。また、金属ピラー2の高さ寸法に若干ばらつきがあってもリリースフィルム6を介して樹脂成形することによって、ばらつきを吸収して金属ピラー2の端面2aを確実に露出させて樹脂成形することができる。特に、制御部24は、予めクランプ圧及び樹脂圧を測定して得られたサンプリングデータに基づいてモールド金型のクランプ座標位置を設定しているので、金属ピラー2の端面を含む先端部の、厚さtのリリースフィルム6への進入量が(1/4)t以下となるように金属ピラー2の端面2aを含む先端部の露出範囲を規定でき、成形品の高品位な成形品質を安定的に維持できる。

【0036】次に樹脂封止装置の他例について説明する。前記実施例と同一部材には同一番号を付して説明を援用するものとする。図13は金属ピラー2を立設した面を下型4に向けて半導体ウエハ18を樹脂成形する樹脂封止装置の実施形態を示す。上型3と下型4にリリースフィルム6を各々供給すること、クランプ12を用いること、可動プラテン9で下型4を支持すること等の基本的な構成は上記実施形態と同様である。37は下型4の底面側からエア吸引するために設けたシールリングである。本実施形態での樹脂封止装置では、上型3と下型4にリリースフィルム6を各々セットした後、クランプ12の上面で周縁部を支持するようにして半導体ウエハ18を下型4にセットし、クランプ12と下型4とで形成されたキャビティ凹部5内に液状樹脂38を注入する。図13は液状樹脂38を注入した状態である。また、金属ピラー2は下型4に対向しているため、圧力セ

14

ンサ21及び樹脂センサ22は下型4側の金属ピラー2の端面に対向する部位及び金属ピラー2間の樹脂封止部に対向する部位に各々装備されている。

【0037】次いで、可動プラテン9を上動させ半導体ウエハ18の周縁部をクランプ12で上型3との間でクランプし、さらに下型4を上動させる。下型4はストッパ19、20が当接したところで上動が停止する。下型4の上動とともに液状樹脂38が半導体ウエハ18の金属ピラー2の形成面の全面に浸漬する。下型4の押し上げ位置では金属ピラー2の端面が若干リリースフィルム6に入り込むように液状樹脂38の充填厚が設定されているから、金属ピラー2の端面から液体樹脂38が排除され、該金属ピラー2の端面2aを含む先端部を露出した形状で樹脂成形される。

【0038】半導体ウエハ18上に立設された金属ピラー2間を樹脂封止する際に、上型3および下型4をリリースフィルム6で各々被覆して樹脂成形する方法は、金属ピラー2の端面を露出させた状態で樹脂成形する方法として好適に用いられる。そして、上型3と下型4のパーティングを各々リリースフィルム6で被覆することによって、モールド金型に封止樹脂17が付着せず、したがって金型面をクリーニングする必要がなくなるとともに、きわめてクリーンな状態での樹脂成形が可能となつて、信頼性の高い製品の製造に好適に利用することが可能となる。

【0039】上述した図10及び図13に示す樹脂封止装置はいずれも下型4を可動プラテン9で支持して下型4を可動としたが、下型4を昇降させるかわりに上型3を昇降させて被成形品1をクランプして樹脂封止することも可能である。すなわち、上型3と下型4によって被成形品1をクランプする操作は相対的な型締め、押圧操作であればよい。

【0040】図14(a)(b)は樹脂封止装置の他の実施形態を示す。本実施形態の特徴的な構成は、クランプ12にオーバーフロー用のキャビティ39を設けた構成にある。図14(a)において、オーバーフロー用のキャビティ39は、通気孔40を介して図示しないエア圧制御手段に連絡している。41はオーバーフローゲート、42はエアイベント溝である。オーバーフロー用のキャビティ39は周方向に連通し、その内周側にオーバーフローゲート41が配置されている。エアイベント溝42はオーバーフロー用のキャビティ39の外周に所定間隔をおいて複数個配置されている。43はリリースフィルム6をクランプするクランプ面である。図14(b)に、オーバーフロー用のキャビティ39、オーバーフローゲート41、エアイベント溝42の平面図を示す。

【0041】樹脂成形部からオーバーフローした樹脂はリリースフィルム6で内面が被覆されたオーバーフロー用のキャビティ39に進入する。この状態で通気孔40からオーバーフロー用のキャビティ39にエア圧を加え

15

ることで該キャビティ39内に供給されている封止樹脂17に樹脂圧を加えることができ、樹脂成形部での樹脂圧の低下を防止することができる。また、通気孔40からのエア圧を制御することによって、オーバーフロー用のキャビティ39へ封止樹脂17が排出される際の抵抗を制御することができる。オーバーフロー用のキャビティ39への封止樹脂17のオーバーフロー量を制御することにより樹脂封止部の厚さを正確に制御することも可能である。

【0042】本実施例のように、下型4を昇降させて樹脂封止する装置によれば、樹脂圧が効果的に作用することから下型4としてかなり大型の金型を使用することが可能となる。しかしながら、モールド金型が大型になると、キャビティ内で樹脂が硬化する度合いが場所によって異なることが問題となる。前述したように、封止樹脂17が金属ピラー2間に半導体ウエハ18の全面わたって充填された後は、下型4全体を大きなキャビティとして見た場合、封止樹脂17の硬化は下型4の中央から徐々に周辺に及んでいくようにすることが好ましい。これは、ボイドをキャビティの外側に追い出し、キャビティ内にできるだけボイドが残らないようにするためである。このように下型4全体で中央部の封止樹脂17から先に硬化するようにするためには、金型の中央部での熱容量を大きくし周辺部の熱容量を小さくする方法、ヒータの容量を中央部で大きくし周辺部で小さくする方法等がある。なお、金型全体の平面形状を円形にすると温度分布を均等にできるといった利点もある。

【0043】本実施例では、被成形品1は半導体ウエハ18に金属ピラー2が形成されたものを用いて説明したが、これに限定されるものではなく、半導体ウエハ18の表面に電極を形成したもの、半導体ウエハ18の表面に回路を形成したものなど種々の半導体ウエハ18を用いたチップサイズパッケージの製造に好適に用いられる。また、リリースフィルム6は、長尺状に限らず、短冊状のリリースフィルムを用いても良い。また、モールド金型の寸法をA3、A4、A5等の特定の規格寸法に設定しておくことで、被成形品1が異なっても樹脂封止装置を共通に使用することができるので、装置を効率的に使用することができる。

【0044】また、樹脂封止部を含む上型3及び下型4のパーティング面の処理として、ニッケル-ホウ素-タングステンの三元合金による無電解めっきを施したものは封止樹脂17との剥離性が良好なことから、樹脂成形時の樹脂漏れ対策用として好適に使用できる。また、モールド金型の表面をシリコン系の撥水性有機めっきにより処理したもの、フッ素化テフロン、オリゴマーを分散粒子とした分散めっきにより処理したものは、金型可動による樹脂封止装置では樹脂の流動が少ないことから樹脂漏れ対策用として有効な処理として好適に用いられる。

【0045】

16

【発明の効果】本発明に係る樹脂封止装置によれば、半導体ウエハの電極端子形成側面に該電極端子と電気的に接続する金属ピラーが立設された被成形品を圧縮成形法により封止樹脂に適度な樹脂圧を印加して樹脂封止して加熱硬化させるため、樹脂封止動作時間が短く、しかもクランプ座標制御手段は樹脂圧測定手段により測定される樹脂圧が所定樹脂圧になるように前記モールド金型のクランプ座標を制御するので、金属ピラーの端面を含む先端部を一定の割合で露出させて樹脂封止することができ、はんだパンクの接合面を確実に形成することができる。また、クランプ座標制御手段は、樹脂圧測定手段により樹脂圧をモニタリングしながら樹脂封止動作を制御するため、半導体ウエハに形成された電極端子や配線層などを損傷することなく適正な樹脂圧で樹脂封止できるので、安全性、信頼性の高い半導体装置を製造できる。また、金属ピラーの高さ寸法に若干ばらつきがあってもリリースフィルムを介して樹脂成形することによって、ばらつきを吸収して金属ピラーの端面を確実に露出させて樹脂成形することができる。特に、クランプ座標制御手段は、予めクランプ圧及び樹脂圧を測定して得られたサンプリングデータに基づいてモールド金型のクランプ座標位置を設定しているので、金属ピラーの端面を含む先端部の、厚さtのリリースフィルムへの進入量が(1/4)t以下となるように金属ピラーの端面を含む先端部の露出範囲を規定できるので、成形品の高品位な成形品質を安定的に維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】被成形品をモールド金型にクランプした状態を示す説明図である。

【図2】クランパを備えたモールド金型の説明図である。

【図3】クランパ厚み調整用スペーサを備えたモールド金型の拡大説明図である。

【図4】パーティング面に凹面部、凸面部が各々形成されたモールド金型の説明図である。

【図5】低熱伝導体を用いたモールド金型の構成を示す説明図である。

【図6】上型の構成を示す平面図である。

【図7】下型の構成を示す平明図である。

【図8】金属ピラーのリリースフィルムへの進入量を示す説明図である。

【図9】クランプ時の金属ピラーのリリースフィルムへの進入量の相違を示す説明図である。

【図10】樹脂封止装置の構成を示す説明図である。

【図11】半導体ウエハを樹脂封止した状態を示す拡大断面図である。

【図12】樹脂封止装置の制御系の構成を示すブロック図である。

【図13】他例に係る樹脂封止装置の説明図である。

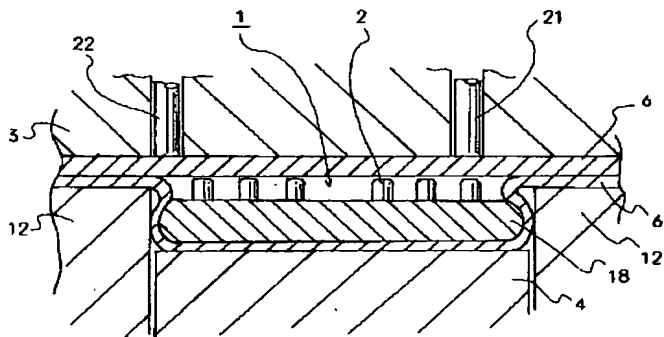
【図14】他例に係る樹脂封止装置に装備したクランパ

の構成を示す断面図及び平面図である。

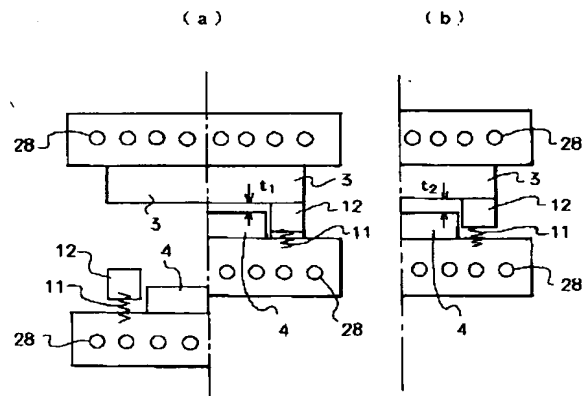
【符号の説明】

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1 被成形品 | 21 圧力センサ |
| 2 金属ピラー | 22 樹脂圧センサ |
| 3 上型 | 23 クランプ圧調整用モータ |
| 4 下型 | 24 制御部 |
| 5 キャビティ凹部 | 25 入出力インターフェース |
| 6 リリースフィルム | 26 モータドライバ |
| 7 a, 8 a 供給ロール | 27 電動モータ |
| 7 b, 8 b 巻取ロール | 28 ヒータ |
| 9 可動プラテン | 29 ランプ |
| 10 固定プラテン | 30 スペース |
| 11 弾発スプリング | 31 低熱伝導体 |
| 12 クランプ | 32 押接面 |
| 13, 36 吸引孔 | 32 a, 43 クランプ面 |
| 14, 39 オーバーフロー用のキャビティ | 33 クランプ突起 |
| 15 吸引孔 | 34, 41 オーバーフローゲート |
| 16 フィルム吸着孔 | 35 吸引溝 |
| 17 封止樹脂 | 37 シールリング |
| 18 半導体ウエハ | 38 液体樹脂 |
| 10, 20 ストップ | 40 通気孔 |
| | 42 エアベント溝 |

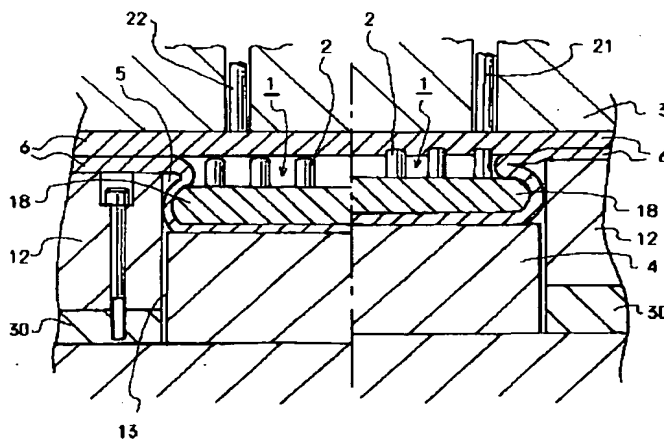
【図1】



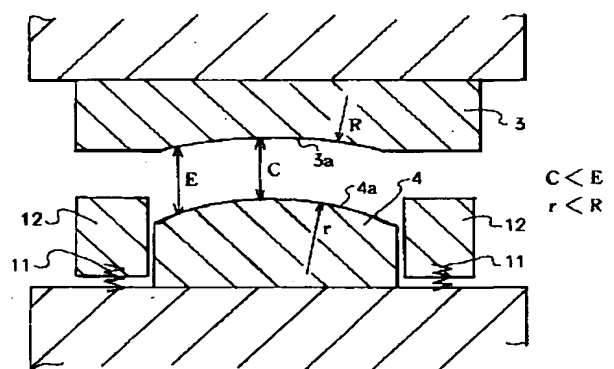
【図2】



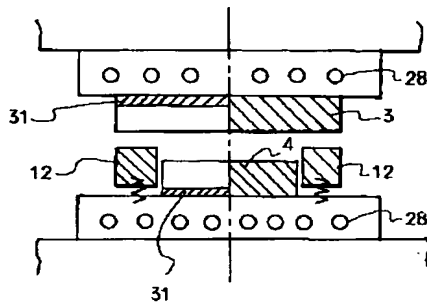
【図3】



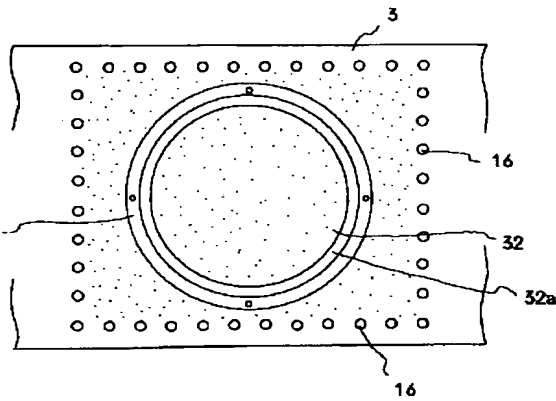
【図4】



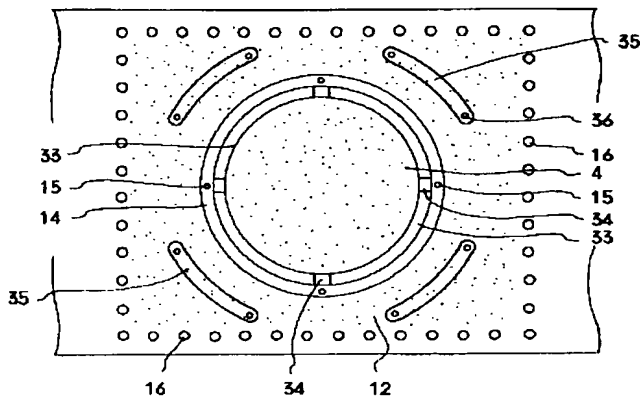
【図 5】



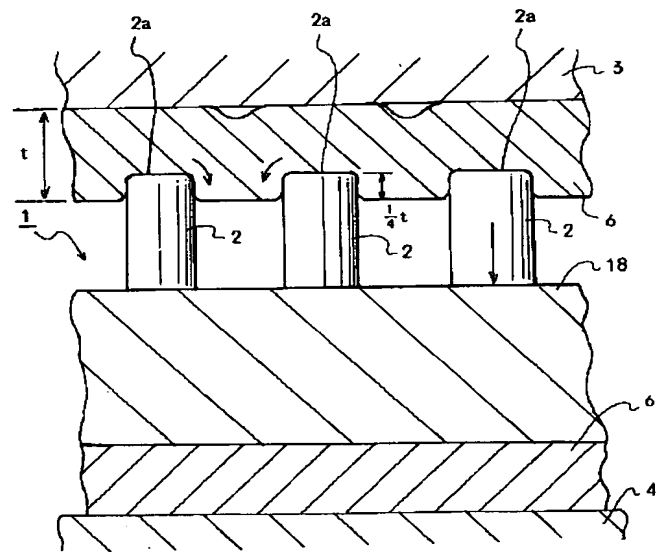
【図 6】



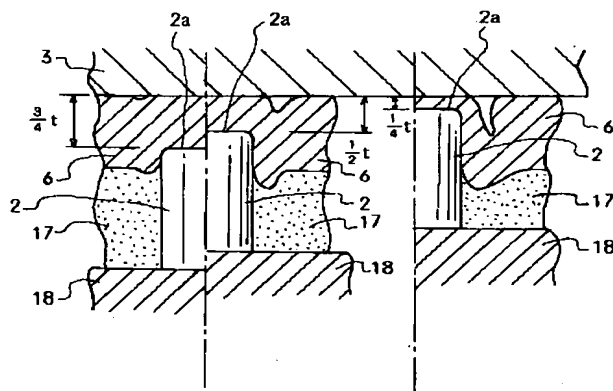
【図 7】



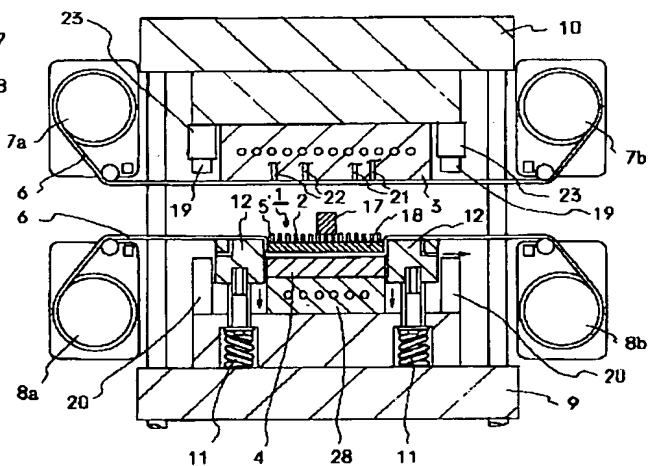
【圖 8】



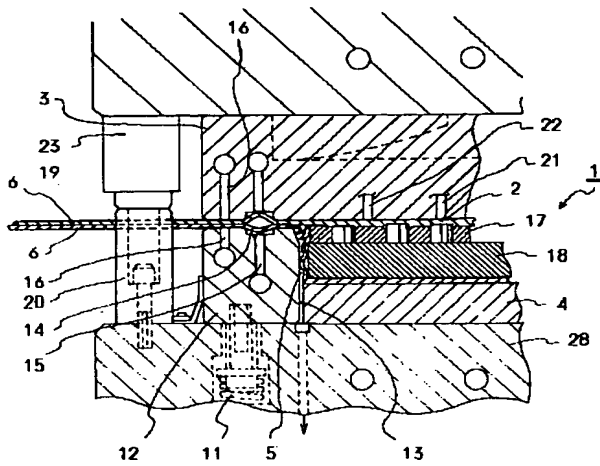
【図 9】



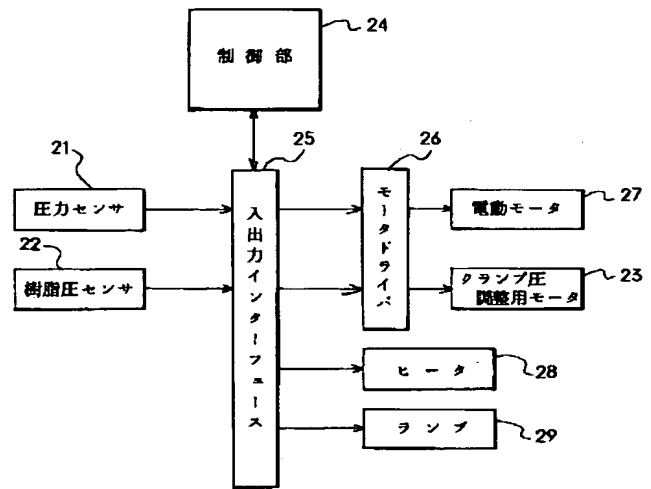
【図 10】



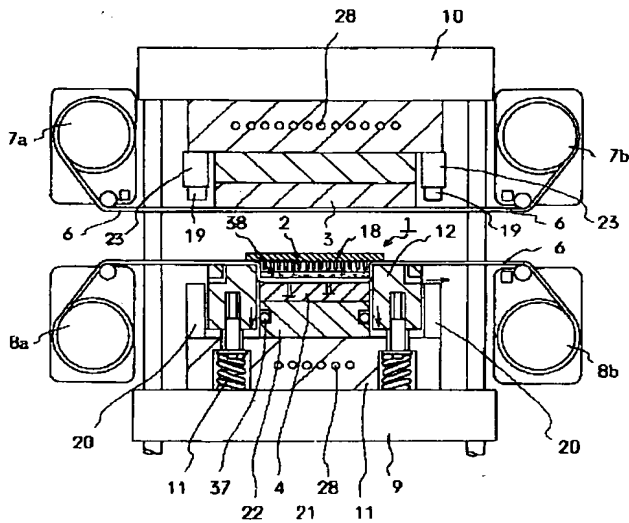
【図11】



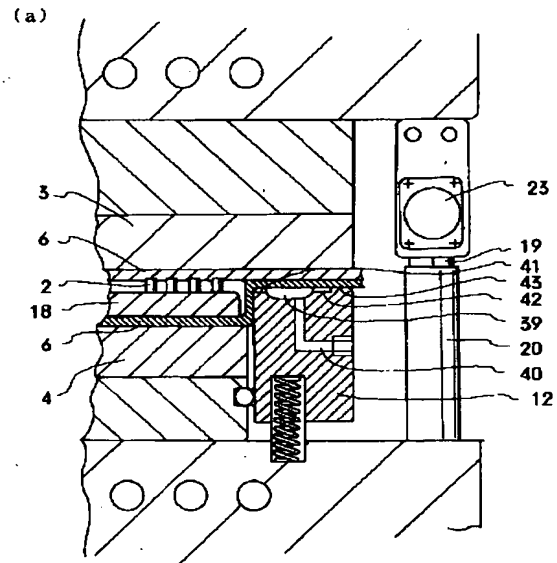
【図12】



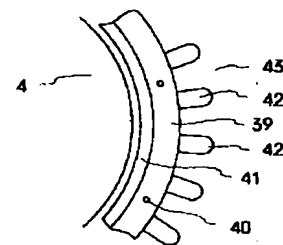
【図13】



【図14】



(b)



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テ-マコ-ト (参考)
B 2 9 L 31:34			
(72) 発明者 青木 邦弘		F タ-ム (参考)	4F204 AP03 AR07 AR12 AR14 FA01
長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地 ア			FA15 FB01 FB11 FF05 FF49
ビックヤマダ株式会社内			FQ15 FQ40
(72) 発明者 荒井 直			5F061 AA01 BA07 CA21 DA01 DA04
長野県長野市大字栗田字舎利田711番地	10		DA05 DA06 DA08 DA14 DB01
新光電気工業株式会社内			